

ماذا يَفْعَلُ العُلَماءُ؟

ضَعْ خَطًّا تَحْتَ أَجزاءِ النَّصِّ الّتي تُوَضِّحُ كيفَ تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ العُلَماءَ.

يَسأَلُ العُلَماءُ الكَثيرَ مِنَ الأَسئِلَةِ عَنِ العالَمِ مِنْ حَولِهِمْ، وَيَستخدِمونَ في كُلِّ أَنواعِ العُلومِ الطَّريقَةَ العِلْمِيَّةَ لِلتَّحَقُّقِ والإِجابَةِ عَنْ هَذِهِ الأَسئِلَةِ. **الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ** هي سِلْسِلَةٌ مِنَ الخطواتِ يَتَّبِعُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقٍ ما.

تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلمِيَّةُ العُلَماءَ على شَرْحِ الظَّواهِرِ الطَّبيعِيَّةِ، كما أَنَّها تُيَسِّرُ لِلعُلَماءِ الآخَرينَ تكرارَ الإجراءاتِ على نَحْوٍ مَوثوقٍ، وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ يُمكِنُ التَّحَقُّقُ مِنَ العَمَلِ.

لا يَتَّبِعُ العُلَماءُ – دائِمًا– خُطواتِ الطَّريقَةِ العِلمِيَّةِ جَميعِها بِالتَّرتيبِ، وَمَعَ ذَلِكَ فَهُمْ – دائِمًا– يُحافِظونَ على سِجِلّاتٍ دَقيقَةٍ لِلإِجراءاتِ وَالمَلحوظاتِ الّتي قاموا بِها. ثُمَّ يُمكِنُهُمُ الرُّجوعُ إِلى مَلحوظاتِهِمْ لاحِقًا عِنْدَ إِجراءِ المَزيدِ مِنَ البَحْثِ.

اِسْتَخدَمَ العالِمانِ **أورسولادي ماركو وموردیکاي ـ مارك ماك لو** الطَّريقَةَ العِلْمِيَّةَ عِنْدَ دِراسَةِ النُّجومِ، وَمِنْ مَلحوظاتِهِما تَوَصَّلا إِلى أَنَّ النُّجومَ تَتَغَيَّرُ بِمُرورِ مِلياراتِ السِّنينَ، حَيثُ تَتَكَوَّنُ النُّجومُ، وَتَصِلُ إِلى مَرحلَةِ الاِكتِمالِ ثُمَّ تَموتُ في النِّهايَةِ، وَتَظهَرُ فيما يَلي دَوْرَةُ حَياةِ النُّجومِ.

لاحَظَ **ماك لو ودي ماركو** وَغيرُهُما مِنَ العُلَماءِ النُّجومَ، وَوَضَعوا فَرَضِيّاتٍ بِشَأْنِها. **الفَرَضِيَّةُ** هي إِجابَةٌ مُحتَمَلَةٌ أَوْ تَنَبُّؤٌ يُمكِنُ اِختِبارُهُ.

لاحَظَ العُلَماءُ أَنَّ بَعضَ النُّجومِ لَها نُجومٌ مُصاحِبَةٌ، وَيَدورُ النَّجمانِ كُلٌّ مِنهُما حَوْلَ الآخَرِ، وَيُسَمَّيانِ نَجمًا ثُنائِيًّا.



ما أَنْواعُ البَياناتِ؟

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ أَنَّ المَعلوماتِ الَّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثْناءِ تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ تُسَمّى بَياناتٍ. وَفي التَّحقيقِ العِلْمِيِّ تَرتَبِطُ البَياناتُ الَّتي يَجمعُها العُلَماءُ بِالفَرَضيَّةِ، وَتُتيحُ هذِهِ البَياناتُ لِلعُلَماءِ إِمكانيَّةَ الإِجابَةِ عَنْ الأَسئِلَةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تدعَمَ فَرَضيّاتِهِم أَوْ تَدحَضَها.

البَياناتُ الكَمّيَّةُ وَالنَّوْعِيَّةُ

يوجَدُ نَوْعانِ رَئيسانِ مِنَ البَياناتِ هُما: البَياناتُ النَّوعِيَّةُ وَالكَمّيَّةُ: **البَياناتُ الكَمِّيَّةُ** هي بَياناتٌ يُمكِنُ قياسُها، وَهي عِبارَةٌ عَنْ أَعدادٍ أَوْ كَمّيّاتٍ. وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الطُّولِ وَالعَرْضِ وَالارتفاعِ وَالكُتْلَةِ وَالوَزْنِ أَمْثِلَةً لِلبَياناتِ الكَمّيَّةِ.

البَياناتُ النَّوعِيَّةُ هي بَياناتٌ وَصفِيَّةٌ لا يُمكِنُ قِياسُها. وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الأَلوانِ وَالرَّوائِحِ أَمْثِلَةً على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ.

كَيْفَ سَتَصِفُ الأَشياءَ أَدْناهُ؟



الحَجْمُ مِثالٌ على البَياناتِ الكَمِّيَّةِ، وَاللَّوْنُ مِثالٌ على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ. ▼

الإِحصائِيّاتُ

يَتِمُّ إِسْتِخدامُ الإِحصائِيّاتِ بِالإِضافَةِ إِلى الجَداوِلِ وَالرّسوماتِ البَيانِيَّةِ لِتَلخيصِ البَياناتِ وَتَقييمِها. وَيَتِمُّ إِسْتِخْدامُ المُتَوسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى لِتَلخيصِ مَجموعَةٍ مِنَ البَياناتِ الكَمِّيَّةِ.

المُتَوَسِّطُ الحِسابِيُّ لِمَجْموعَةٍ مِنَ البَياناتِ عِبارَةٌ عَنْ مَجْموعِ الأَرقامِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ مَقسومَةً على عَدَدِ الإِدخالاتِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ. **الوَسيطُ** هوَ الرَّقَمُ الأَوْسَطُ في مَجْموعَةِ بَياناتٍ عِنْدَ تَرتيبِ البَياناتِ تَرتيبًا عَدَديًّا.

المَدى مَجْموعَةٌ مِنَ البَياناتِ تُمَثِّلُ الإِخْتِلافَ بينَ القِيَمِ العُظمى وَالصُّغرى.

يَجْمَعُ العُلَماءُ كَمّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ البَياناتِ في أَثْناءِ التَّحقيقاتِ، وَحَتّى في التَّحقيقاتِ المُتَكَرِّرَةِ تَخْتَلِفُ البَياناتُ عادَةً.

وَيُمْكِنُ أَنْ تَختَلِفَ البَياناتُ وَفقًا لِقِياسٍ أَوْ جَمْعِ بَياناتٍ غَيْرِ مُتَّسِقَةٍ أَوْ بِسَبَبِ قياسٍ غَيْرِ دَقيقٍ أَوْ مُتَغَيِّراتٍ لا يُمكِنُ التَّحكُّمُ فيها.

وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ العُلَماءَ يُحاوِلونَ جَعْلَ بَياناتِهِمْ دَقيقَةً بِقَدْرِ الإِمْكانِ، فَإِنَّ بَعْضَ الاِخْتِلافاتِ تَكونُ مَقبولَةً. وَيُسْتَخْدَمُ المَدى كَقياسٍ لِكَمِّيَّةِ المُتَغَيِّرِ في مَجموعَةِ بَياناتٍ. وَيَتِمُّ إِسْتِخْدامُ الوَسيطِ أَوْ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ لِتَلخيصِ البَياناتِ الّتي بِها إِخْتِلافٌ. وَتُتيحُ الإِحصائِيّاتُ لِلْعُلَماءِ إِمكانِيَّةَ الحُكْمِ على أَهمِيَّةِ البَياناتِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. كَيفَ يُساعِدُ تَنظيمُ البَياناتِ العُلَماءَ على التَّواصُلِ؟

____

____

____

يَتِمُّ تنظيمُ البَياناتِ – عادَةً – عَنْ طَريقِ حِسابِ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى. ◄

جَمْعُ الإِحصائِيّاتِ

المتوسط الحسابي الشهري لدرجة الحرارة في أحد المدن

الشهر	درجة حرارة (C°)
يناير	9.9
فبراير	11.6
مارس	15.1
أبريل	19.1
مايو	23.0
يونيو	26.6
يوليو	27.7
أغسطس	27.6
سبتمبر	25.1
أكتوبر	19.6
نوفمبر	14.4
ديسمبر	10.8

حِسابُ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ

1. إِجْمَعْ مَجْموعَةَ الأَعدادِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
+ 26.6 + 23.0 + 19.1 + 15.1 + 11.6 + 9.9.
10.8 + 14.4 + 19.8 + 25.1 + 27.6 + 27.7
230.7 =
2. إِقْسِمْ عَدَدَ المَدخَلاتِ على مَجموعَةِ البَياناتِ.
. 230.7/12 = 19.2˚C

حِسابُ الوَسيطِ

1. رَتِّبِ الأَرقامَ في مَجموعَةِ البَياناتِ مِنَ الأَصْغَرِ إِلى الأَكْبَرِ.
.25.1 .23.0 .19.8 .19.1 .15.1 .14.4 .11.6 .10.8 .9.9
27.7 .27.6 .26.6
2. حَدِّدِ الرَّقَمَ الأَوْسَطَ في مَجموعَةِ البَياناتِ. إِذا كانَتْ مَجموعَةُ البَياناتِ تَشمَلُ عَدَدًا زَوجِيًّا مِنَ المَدْخَلاتِ فاجْمَعِ العَدَدَيْنِ الأَوْسَطَيْنِ، وَاقْسِمْهُما على 2 (19.1 + 19.8)/2 = 19.5˚C

حِسابُ المَدى

1. حَدِّدْ أَكْبَرَ الأَرقامِ وَأَصْغَرَها في مَجموعَةِ البَياناتِ.
أَكْبَرَ رَقَمٍ = 27.7
أَصْغَرَ رَقَمٍ = 9.9
2. إِطْرَحْ أَصْغَرَ رَقَمٍ مِنْ أَكْبَرِ رَقَمٍ.
27.7 − 9.9 = 17.8˚C

المفردات

إمْلأْ كُلَّ فَراغٍ بِالمُصْطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ:

الدقة	متوسّط حسابيّ
بيانات	ميزان متريّ
المُتغيّر التّابع	الطّريقة العِلْميّة
فرضيّة	ميزان زنبركيّ
المُتَغيّر المُستقلّ	تكنولوجيا

1. العامِلُ الّذي يَتِمُّ قِياسُهُ في أثْناءِ التَّحَقُّقِ، يُسَمّى ________.

2. سِلْسِلَةٌ مِنَ الخُطواتِ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ عِنْدَ إجْراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ تُسَمّى ___الطريقة العلمية___.

3. تُسَمّى المَعلوماتُ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أثْناءِ التَّحقيقِ العِلْمِيِّ ___البيانات___.

4. يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ ________ لِلتَّأكُّدِ مِنْ أنَّ المَهامَّ وَالإجْراءاتِ يُمْكِنُ أنْ تَتَكَرَّرَ مَعَ وُجودِ اخْتِلافاتٍ بَسيطَةٍ.

5. يَتِمُّ قِياسُ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما بِاسْتِخْدامِ ________.

6. ___المتوسط الحسابي___ هوَ مَجموعُ الأَعْدادِ مَقْسومَةً على عَدَدِ المُدْخَلاتِ في مَجموعَةِ البَياناتِ.

7. يُسَمّى اسْتِخْدامُ العُلومِ لِتَلبِيَةِ احتياجاتِ الإنسانِ وَرَغَباتِهِ بِاسْمِ ________.

8. ________ في تَجرِبَةٍ مَضْبوطَةٍ هوَ المُتَغَيِّرُ الّذي تَغَيَّرَ.

9. ________ في تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ هيَ تَنَبُّؤٌ يُمْكِنُ اخْتِبارُ صِحَّتِهِ.

10. يُسْتَخْدَمُ ________ لِقِياسِ الوَزْنِ.

التحضير للاختبار

حَوِّطْ أفْضَلَ إجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. تُنَفِّذُ هالَةُ تَجرِبَةً لِمَعرِفَةِ هَلِ الارْتِفاعُ الّذي تَسْقُطُ مِنْهُ كُرَةٌ مَطّاطِيَّةٌ سَيُؤَثِّرُ على الارْتِفاعِ الّذي سَتَرْتَدُّ إلَيْهِ الكُرَةُ أمْ لا؟ ما المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ في تَجرِبَتِها؟

   A الكُرَةُ المَطّاطِيَّةُ.
   B الارْتِفاعُ الّذي تَسْقُطُ مِنْهُ الكُرَةُ. (محوّطة)
   C الارْتِفاعُ الّذي سَتَرْتَدُّ إلَيْهِ الكُرَةُ.
   D كُتْلَةُ الكُرَةِ.

2. يُوَضِّحُ الجَدْوَلُ أدْناهُ مُتَوَسِّطَ دَرَجاتِ الحَرارَةِ وَسُقوطَ الأمْطارِ كُلَّ شَهْرٍ مُؤَقَّتٍ في مَدينَتَيْنِ.

المدينة A	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	6°C	12°C	19°C
متوسط سقوط المطر	43 cm	38 cm	8 cm

المدينة B	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	5°C	9°C	12°C
متوسط سقوط المطر	10 cm	71 cm	41 cm

ما الاسْتِنْتاجُ الّذي يُمْكِنُ التَّوَصُّلُ إلَيْهِ مِنَ البَياناتِ؟

   A دَرَجاتُ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A أقَلُّ مِنْ مَثيلَتِها في المَدينَةِ B.
   B لا يوجَدُ اخْتِلافٌ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A مِثْلَما يَحْدُثُ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ B.
   C يَسْقُطُ المَطَرُ في المَدينَةِ A بِدَرَجَةٍ أكْبَرَ مِنَ المَدينَةِ B في فَصْلِ الرَّبيعِ.
   D تُوجَدُ في المَدينَةِ B دَرَجاتُ حَرارَةٍ أقَلُّ في فَصْلِ الرَّبيعِ مُقارَنَةً بِالمَدينَةِ A. (محوّطة)

6. لِماذا قَدْ يَرْغَبُ العُلَماءُ في حِسابِ مَدى مَجموعَةِ بَياناتٍ؟

A لِتَحديدِ الرَّقمِ الأَوسَطِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

B لِفَهمِ كَمّ الاختِلافاتِ في مَجموعَةِ البَياناتِ.

C لِلتَّأَكُّدِ مِن اتِّباعِ الإِجْراءِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

D لِتَحديدِ أَصغَرِ رَقمٍ في مَجموعَةِ البَياناتِ.

كيفَ تَتكاثَرُ الكائِناتُ الحَيَّةُ تَكاثُرًا لاجِنسيًّا؟

هُناكَ العَديدُ مِنْ طَرائِقِ التَّكاثُرِ اللّاجِنسيِّ مِنْ خِلالِ مَجموعَةٍ مُتَنوِّعَةٍ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ. وَإِنَّ أَشكالَ التَّكاثُرِ اللّاجِنسيِّ جَميعَها تَتِمُّ دونَ حاجَةِ الكائِنِ الحَيِّ لِلعثورِ على قَرينٍ. وَتُنتِجُ جَميعُها نُسخًا وِراثيَّةً لِلكائِنِ الوالِدِ.

الانْقِسامُ

تَتكاثَرُ وَحيداتُ الخَليَّةِ وَالبَكتيريا جَميعُها بِبَساطَةٍ مِنْ خِلالِ الانشِطارِ إلى خَليَّتَينِ. وَقبلَ الانْقِسامِ يَنسَخُ الكائِنُ الحَيُّ المادَّةَ الوِراثيَّةَ الخاصَّةَ بِهِ. وَيَمتَلِكُ كِلا الوالِدَينِ نُسخةً مِنَ المادَّةِ الوِراثيَّةِ الّتي يَحتاجانِها لِتَنفيذِ عَمليّاتِ الحَياةِ. وَيُمكِنُ أنْ تَنقَسِمَ بعضُ البَكتيريا إلى كائِنَينِ في كُلِّ 20–10 دَقيقةً.

التَّبَرعُمُ

يُمكِنُ أنْ تَتكاثَرَ بَعضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ كَالكائِناتِ المُجَوَّفَةِ وَالإِسفَنجِ وَبَعضِ الفِطريّاتِ مِنْ خِلالِ التَّبرعُمِ.

وَفي أثناءِ التَّبرعُمِ يَتحوَّلُ جُزءٌ صَغيرٌ مِنْ جِسمِ الوالِدِ إلى بُروزٍ صَغيرٍ وَكامِلٍ مِنَ الوالِدِ. وَفي بَعضِ الحالاتِ يَنفَصِلُ البُرعُمُ مِنَ الكائِنِ الوالِدِ. وَيَستَمِرُّ في النُّموِّ. وَفي كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخرى كالمَرجانِ يَظلُّ البُرعمُ الجَديدُ مُعلَّقًا بِالوالِدِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَولَ عَمليَّةِ الاستِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجرِبةَ السَّريعةَ في دَليلِ الأَنشِطَةِ المُختَبريَّةِ.

الانْقِسامُ البَكتيريُّ



تَبرعُمُ الهيدرا

التَّحَقُّقُ السَّريعُ

3. صِفْ خُطواتِ عَمَلِيَّةِ تَكاثُرِ البَكتيريا.



دَوْرَةُ حَياةِ السَّرْخَسِ

تَبدأُ السَّراخِسُ دَوْرَةَ حَياتِها كالحَزازيّاتِ بالتَّكاثُرِ اللّاجِنسيِّ. كَما تُنتِجُ أبواغًا على الجُزْءِ السُّفْليِّ لِلسَّعفاتِ أو الأوْراقِ. وعادةً ما تَكونُ الأبواغُ في مَجموعاتٍ داخِلَ كيسِ الأبواغِ. وعِنْدَما يُفتَحُ الكيسُ تَتحرَّرُ البُوَيغاتُ.

تَتحوَّلُ بُوَيغاتُ السَّرْخَسِ الَّتي تَجِدُ الظُّروفَ المُلائِمَةَ إلى نَباتاتٍ صَغيرَةٍ على شَكْلِ قَلْبٍ مَعَ خَلايا ذَكَرِيَّةٍ وأُنْثَوِيَّةٍ. وَهُنا يُجري السَّرْخَسُ التَّكاثُرَ الجِنسيَّ، ويُنتِجُ النَّباتُ على شَكْلِ قَلْبٍ خَلايا جِنسيَّةً ذَكَرِيَّةً وأُنْثَوِيَّةً.

في حالةِ تَخصيبِ إحدى الخلايا الجِنسيَّةِ الذَّكَرِيَّةِ لِخَلِيَّةٍ أُنْثَوِيَّةٍ تُشَكِّلُ البُوَيْضَةُ المُخَصَّبَةُ نَباتًا جَديدًا. ويَتحوَّلُ النَّباتُ الجَديدُ إلى نَباتِ سَرْخَسٍ مُوَرَّقٍ، وتُنتِجُ كَبسولاتُ الأبواغِ المَوْجودَةُ على سَعفاتِ السَّرْخَسِ أبواغًا، وتَستَمِرُّ الدَّوْرَةُ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. ما الَّذي يُسَبِّبُ تَشكيلَ ساقٍ وكَبْسولَةِ الأبواغِ في الحَزازيّاتِ؟



ما أَجْزاءُ الزَّهْرَةِ؟

هُناكَ أَكثرُ مِنْ 300.000 نَوْعٍ مِنَ النَّباتاتِ تَمَّ تَحديدُها على الأرضِ. حَوالي 250.000 مِنْ هَذِهِ النَّباتاتِ تَكونُ مُغَطَّاةَ البُذورِ. فَما الَّذي يَجعلُ النَّباتاتِ المُزهِرَةَ مُتَعَدِّدَةً لِلغايَةِ؟

وَتُعَدُّ النَّباتاتُ المُزهِرَةُ صانِعَةً فَعّالَةً لِلغِذاءِ، وَهِيَ تَنمو سَريعًا، وَلَكِنَّها جَيِّدَةٌ في إنتاجِ الأبناءِ، كَما تُعَدُّ المَجموعَةَ الوَحيدَةَ الَّتي تُنتِجُ أَزهارًا وَبُذورًا وَفاكِهَةً.

وَالزُّهورُ هِيَ الجِهازُ التَّناسُليُّ لِمُغَطَّاةِ البُذورِ، وَتُنتِجُ كُلًّا مِنْ خَلايا حُبوبِ اللِّقاحِ وَالبوَيْضَةِ. وَتُنتِجُ مُغَطَّاةُ البُذورِ جَميعُها أَزهارًا. وَلَكِنَّ هذِهِ الأَزهارَ جَميعَها لَيْسَتْ مُتماثِلَةً.

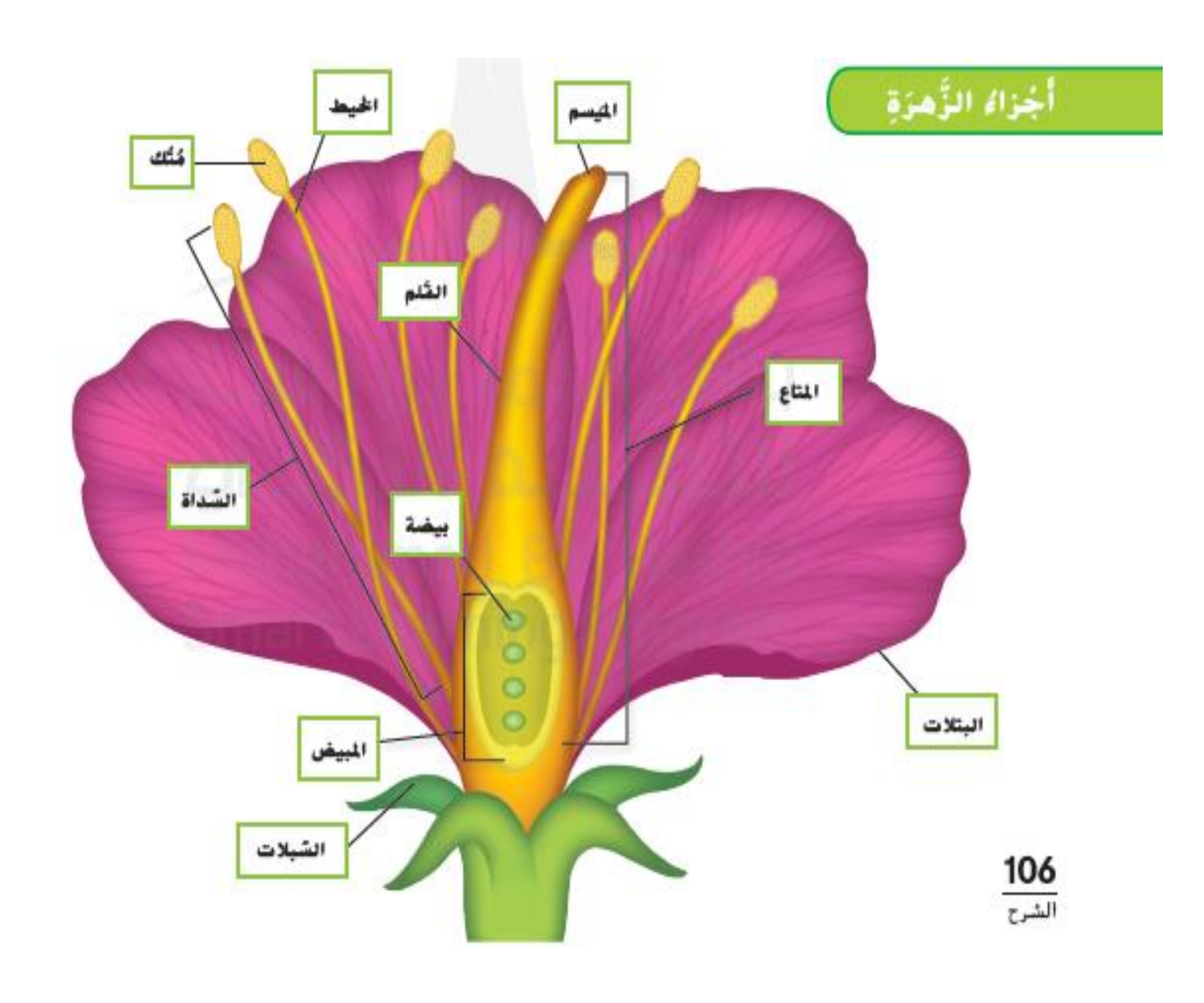
وَتَشتَمِلُ الزَّهرَةُ الكامِلَةُ على أَربَعَةِ الأَجزاءِ الرَّئيسَةِ، وَهِيَ البَتلاتُ، وَكَأسُ الزَّهرَةِ، والسَّداةُ، وَالمتاعُ. وَالبَتلاتُ هي الأَجزاءُ الخارِجيَّةُ ذاتُ الأَلوانِ الزّاهِيَةِ لِلزَّهرَةِ. وَتوجَدُ السَّبلاتُ - الَّتي عادَةً ما تَتميَّزُ بِاللَّوْنِ الأَخضَرِ- تَحتَ البَتلاتِ.

وَالسَّبلاتُ تُغطّي، وَتَحمي أَجزاءَ الزَّهرَةِ عِندَما تَكونُ مُجَرَّدَ بُرعُمٍ، وَالسَّداةُ هي الجُزءُ الذَّكَريُّ لِلزَّهرَةِ، في حينِ أَنَّ المتاعَ المَركَزيَّةَ هي العُضوُ الأُنثَويُّ لِلزَّهرَةِ.

وَتَحتَوي الزُّهورُ -عادَةً- على أَكثَرَ مِن سَداةٍ واحِدَةٍ، وَتَتَكَوَّنُ كُلُّ سَداةٍ مِنْ خَيْطٍ وَمُتْكٍ، وَالخَيْطُ هو جُزءُ السّاقِ الرَّفيعِ المَوجودُ بِالسَّداةِ.وَيوجَدُ المُتْكُ أَعلى الخَيْطِ، وَيُنتِجُ حُبوبَ اللِّقاحِ.

وَيَتَكَوَّنُ المتاعُ مِنَ المَيْسَمِ وَحامِلِ المَيْسَمِ وَالمِبْيَضِ، وَالمَيْسَمُ هو الفَتْحَةُ المَوجودَةُ أَعلى المتاعِ، وَحامِلُ المَيْسَمِ هو الجُزءُ الطَّويلُ الَّذي يؤدّي إلى المِبْيَضِ في الأَسفَلِ، وَيُشبِهُ الرَّقَبَةَ. أَمّا المِبْيَضُ فَيضُمُّ خَلايا البَيْضِ، وَهو المَكانُ الَّذي يَحدثُ فيهِ الإِخصابُ.

أَجْزاءُ الزَّهْرَةِ



ما دَوْرَةُ حَياةِ مُغَطّاةِ البُذورِ؟

يَجِبُ أَنْ يَحدُثَ التَّلقيحُ قَبْلَ الإِخْصابِ.

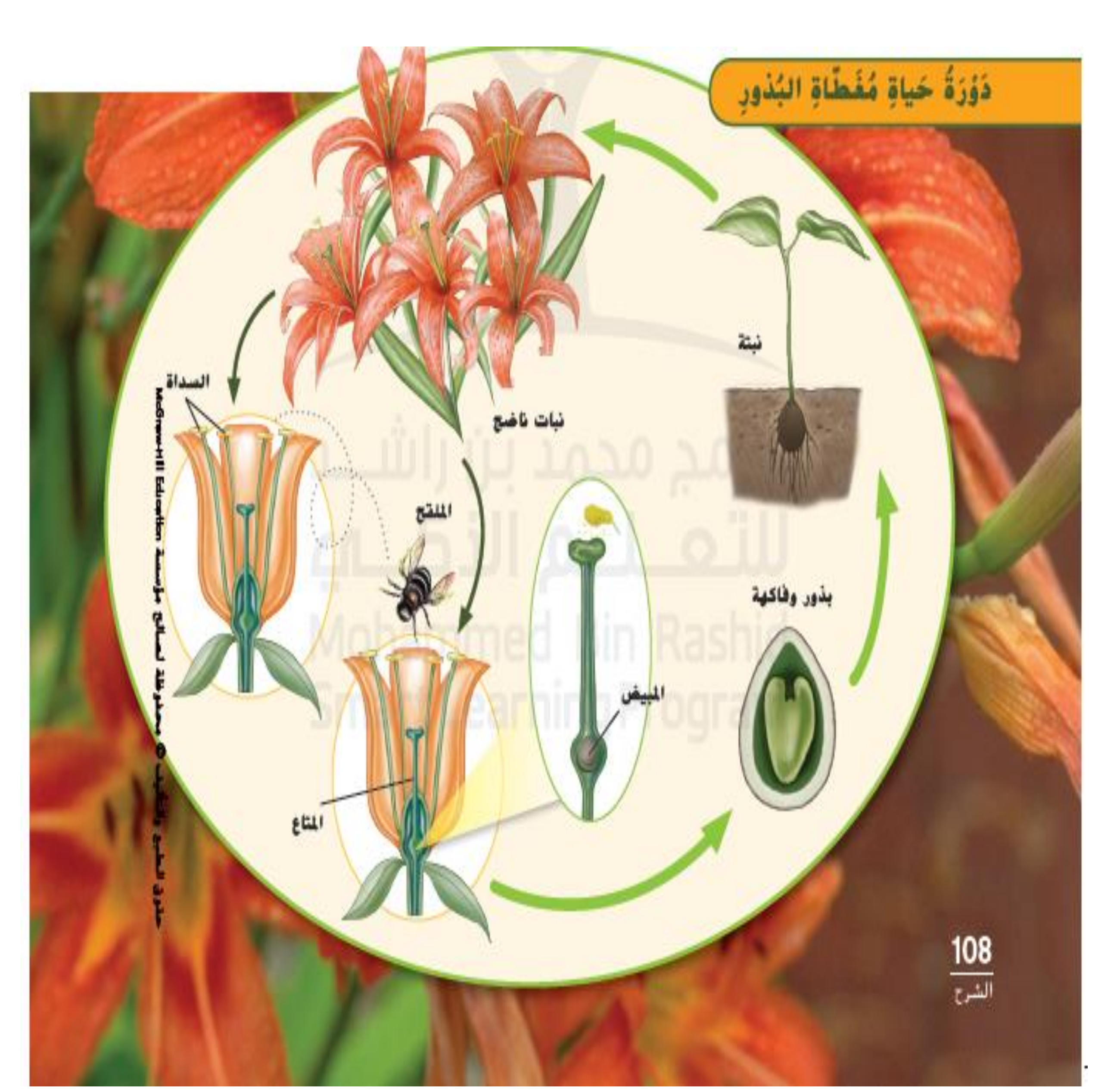
التَّلقيحُ هو نَقْلُ اللَّقاحِ مِنَ السَّداةِ إلى المتاعِ.

اللَّقاحُ هو مَسْحوقٌ أَصْفَرُ اللَّوْنِ يَحتوي على حُبوبِ اللَّقاحِ. وَتَكمُنُ المُشكِلَةُ في أَنَّ اللَّقاحَ لا يَتَمَكَّنُ مِنَ التَّحَرُّكِ بِنَفسِهِ. فَكَيفَ يَتِمُّ تَلقيحُ النَّباتاتِ؟

إِحدى الطَّرائِقِ تَتِمُّ مِنْ خِلالِ المُلَقِّحاتِ، مِثْلَ النَّحلِ، وَالطُّيورِ، وَالحَيواناتِ الأُخرى. فَلِماذا يَنبَغي على هذِهِ الحَيواناتِ المُساعَدَةُ في تَلقيحِ الزَّهرَةِ؟ لِأَنَّ المُلَقِّحاتِ تَحصلُ على شَيءٍ مِنْها، الرَّحيقُ.

وَالرَّحيقُ هو سائِلٌ حُلْوٌ تُنتِجُهُ الزُّهورُ لِجَذْبِ المُلَقِّحاتِ. وَتَتَميَّزُ الزُّهورُ بِتَلاتٍ مُلَوَّنَةٍ وَأَشكالٍ مُثيرَةٍ، وَرَوائِحَ تَروقُ لِلمُلَقِّحاتِ.

وَبِمُجَرَّدِ تَفَتُّحِ الزَّهرَةِ يَصِلُ النَّحلُ وَالمُلَقِّحاتُ الأُخرَياتُ. فَتَنجَذِبُ المُلَقِّحاتُ إلى الرَّحيقِ السُّكَّرِيِّ. وَبَينَما تَشرَبُ المُلَقِّحاتُ الرَّحيقَ تَلتَصِقُ حُبوبُ اللَّقاحِ على جَسَدِها. وَعِندَها يَنتَقِلُ المُلَقِّحُ إلى الزَّهرَةِ التّالِيَةِ تَسقطُ بَعضُ هذِهِ الحُبوبِ على متاعِ الزَّهرَةِ، وَيَحدثُ التَّلقيحُ.



الحَيواناتُ لَيْسَت الوَسيلَةَ الوَحيدَةَ لِتَلقيحِ الزُّهورِ. وَتَعتَمِدُ بَعضُ النَّباتاتِ المُزْهِرَةِ على الرِّياحِ لِنَقْلِ حُبوبِ اللِّقاحِ مِنَ السَّداةِ إلى المتاعِ. وَتَشمَلُ النَّباتاتُ المُلَقَّحَةُ بِالرِّياحِ الأعشابَ وَبَعضَ الأشجارِ.

وَعادَةً ما يَتِمُّ تَلقيحُ الأزهارِ المُعَطَّرَةِ الكَبيرَةِ مِنْ قِبَلِ الحَيواناتِ. وَتَجذِبُ رَوائِحُها وَألوانُها المُلَقِّحاتِ. وَلا تَجذِبُ النَّباتاتُ المُلَقَّحَةُ بِالرِّياحِ الحَيواناتِ؛ وَلِذا تَبدو أزهارُها صَغيرَةً وَذابِلَةً.

وَيُمكِنُ تَنفيذُ التَّلقيحِ بِعَدَدٍ مِنَ الطَّرائِقِ كالتَّلقيحِ الذّاتيِّ الّذي يَحدثُ عِندَما تَقومُ زَهرَةٌ مِثالِيَّةٌ لَدَيها الجُزآنِ الذَّكَريُّ وَالأُنثَويُّ بِتَلقيحِ نَفسِها.

وَيَحدثُ التَّلقيحُ الخَلَطيُّ عِندَما يَقومُ اللِّقاحُ مِنْ أحدِ النَّباتاتِ بِتَلقيحِ زَهرَةٍ مِنْ نَباتٍ آخَرَ. لاحِظْ أنَّهُ يُمكِنُ تَنفيذُ كُلٍّ مِنَ التَّلقيحِ الذّاتيِّ وَالتَّلقيحِ الخَلَطيِّ بِواسِطَةِ الرِّياحِ أوْ حَيوانٍ مُلَقِّحٍ. وَبِمُجَرَّدِ التَّلقيحِ تَتحَرَّكُ خَلايا حُبوبِ اللِّقاحِ تَحْتَ حامِلِ القَلَمِ إلى المِبْيَضِ. وَيَحدثُ الإخصابُ عِندَما تَجتَمِعُ حُبوبُ اللِّقاحِ وَخَلِيَّةُ البُوَيْضَةِ لِتَكَوُّنَ بِذرَةً.


يشرب بعض العث الرحيق من الزهور.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

3. هَلْ يُمكِنُ أنْ يَحدثَ التَّلقيحُ بِدونِ إخصابٍ؟ اِشْرَحْ إجابَتَكَ.

____

____

____

____

تَعتمِدُ بَعضُ النَباتاتِ كالأعشابِ على الرِّياحِ لِكَي يَتِمَّ التَّلقيحُ.

حَقيقَةٌ تَستخدِمُ النَّباتاتُ التَّكاثُرَ الجِنسيَّ.

ماذا يوجَدُ في البِذرَةِ؟

تَتحوَّلُ خَلِيَّةُ حُبوبِ اللِّقاحِ وَخَلِيَّةُ البُوَيْضَةِ المُدْمَجَةِ إلى جَنينٍ داخِلَ المِبْيَضِ.

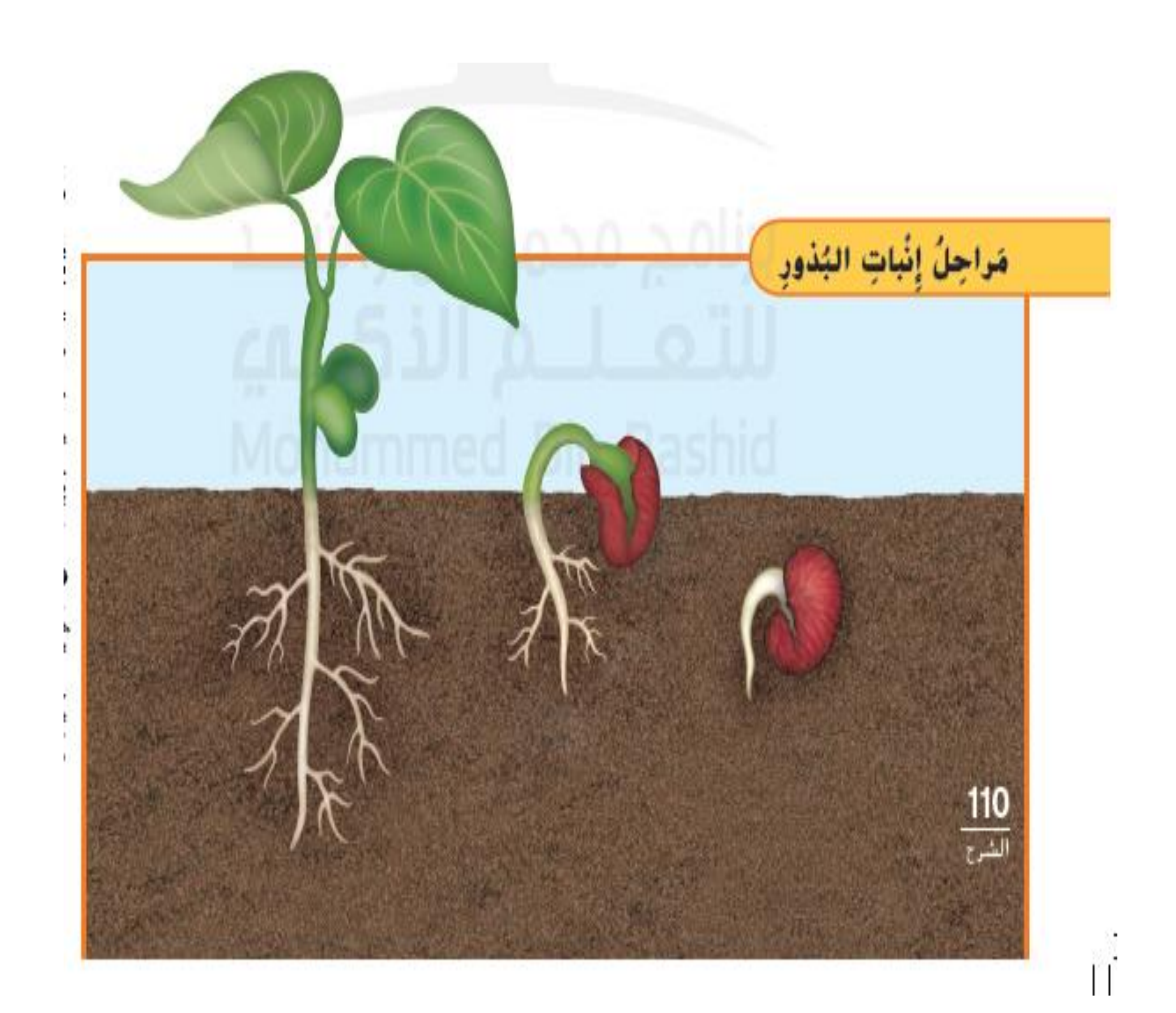
الجَنينُ هو بِدايَةُ خَلْقِ نَسْلٍ جَديدٍ، وَبِمُجرَّدِ ما تَنمو يَتكَوَّنُ الجَنينُ داخِلَ بِذْرَةٍ. وَعِنْدَما تَتطوَّرُ البِذْرَةُ يَكبرُ المِبْيَضُ حَتّى يُصبِحَ ثَمرَةَ فاكِهَةٍ. فَتحمي ثَمرَةُ الفاكِهَةِ البُذورَ داخِلَها.

وَتَتكوَّنُ البِذْرَةُ مِنْ ثَلاثَةِ أجْزاءٍ رئيسَةٍ. وَالجَنينُ الصَّغيرُ هو النَّسْلُ الَّذي يُمكِنُ أنْ يَتحوَّلَ إلى نَباتٍ جَديدٍ. وَيُحيطُ بِالجَنينِ الغِذاءُ أو الفلقَةُ. وَيَعيشُ الجَنينُ الجَديدُ الَّذي يَنمو على الغِذاءِ حَتّى يُصبِحَ كَبيرًا بِالقَدْرِ الكافي لِيُنْتِجَ الغِذاءَ بِنَفْسِهِ. وَأخيرًا تُحاطُ البذورَ بِالكامِلِ بِغِشاءٍ خَشِنٍ يُسَمّى **غِلافَ البِذْرَةِ**.

وَبِمُجَرَّدِ التَّكوينِ يَجِبُ تَفريقُ البُذورِ أوْ نَشْرُها في مَكانٍ مُناسِبٍ لِكَي تَنْبُتَ.

الإنْباتُ هو تَحويلُ البِذْرَةِ إلى نَباتٍ جَديدٍ، وَيُمكِنُ أنْ تَنْتَظِرَ البُذورُ سَنواتٍ لِكَي تُنْبُتَ، أيْ حَتّى تَتوفَّرَ لَها ظُروفُ النُّموِّ، وَتَشْمَلُ هذِهِ الظُّروفُ الماءَ، وَضوءَ الشَّمسِ، وَمساحَةً لِلنُّموِّ.

وَتَنتَشِرُ البُذورُ بِعِدَّةِ طَرائِقَ. كَما يَتمتَّعُ بَعضُها بِهَياكِلَ تُشبِهُ المِظَلَّةَ الَّتي تُساعِدُها على الطَّفْوِ أو الحَمْلِ بِواسِطَةِ الرِّياحِ إلى مَكانٍ جَديدٍ. وَيُمكِنُ لِبَعضِ البُذورِ مِثْلَ جَوْزِ الهِنْدِ أنْ تَطفوَ، وَتَنتَشِرَ بِالماءِ. وَتَستخدِمُ بَعضُ البُذورِ الأُخرى الحَيواناتِ كَي تَنْتَشِرَ. وَتَحتَوي النَّتوءاتُ على خَطّافاتٍ لَزِجَةٍ تَلتَصِقُ بِفِراءٍ أوْ رِيشِ الحَيوانِ، وَيَتِمُّ حَمْلُها إلى أماكِنَ جَديدَةٍ. وَأكثَرُ طَرائِقِ نَشْرِ البُذورِ شُيوعًا هي أنْ يُطَوِّقَ النَّباتُ البِذرةَ بِثَمرةٍ فاكِهَةٍ طَرِيَّةٍ وَحُلوَةٍ. وَعِنْدَما تُؤْكَلُ ثَمرَةُ الفاكِهَةِ تَمُرُّ البُذورُ إلى الجِهازِ الهَضميِّ لِلحَيوانِ، وَتوضَعُ في مَكانٍ جَديدٍ.



أنواعُ النَّباتاتِ المُزهرةِ

أُحاديَّةُ الفَلْقَةِ



أجزاءُ الزُّهورِ في ثلاثٍ، أو مُضاعفاتُها



العُروقُ المتوازِيَةُ



فَلقَةٌ واحِدَةٌ

ثُنائيُّ الفَلْقَةِ



أجزاءُ الزُّهورِ في أربَعٍ أو خَمسٍ ومُضاعفاتُها



العُروقُ المتفرِّعةُ



فَلقَتانِ

مختبر سريع

لِمعرفةِ المَزيدِ حَولَ عمليَّةِ الاستِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجربةَ السَّريعةَ في دليلِ الأنشطةِ المُختبريَّةِ.

تَنقَسِمُ النَّباتاتُ المُزهِرةُ إلى مَجموعَتَيْنِ بِناءً على أنواعِ البُذورِ الَّتي تُنتِجُها.

تُنتِجُ النَّباتاتُ **أُحاديَّةُ الفَلْقَةِ** بُذورًا بِفَلْقَةٍ واحِدَةٍ، وتُظهِرُ أوراقُها نَمطَ تَعرُّقٍ مُوازٍ، وتأتي البَتلاتُ لِلزَّهرَةِ أُحاديَّةِ الفَلْقَةِ في مَجموعَةٍ مِنْ ثَلاثٍ، وتَشمَلُ أُحاديَّةُ الفَلْقاتِ النَّموذجيَّةُ نَباتاتِ الذُّرَةِ وبَساتينَ الفاكِهَةِ والأعشابَ.

يُنتِجُ النَّباتُ **ثُنائيُّ الفَلْقَةِ** بُذورًا بِفَلْقَتَينِ، وتُظهِرُ أوراقُهُ نَمطَ تَعرُّقٍ مُتفرِّعٍ، وتأتي البَتلاتُ لِلزَّهرَةِ ثُنائيَّةِ الفَلْقَةِ في مَجموعاتٍ مِنْ أربَعٍ أو خَمسٍ، وتَشمَلُ النَّباتاتُ ثُنائيَّةُ الفَلْقَةِ نَباتاتِ الفُولِ والوَردِ.

مُراجعةٌ سَريعةٌ

4. لِماذا تَكونُ البُذورُ قادِرَةً على انتِظارِ الظُّروفِ المُناسِبَةِ لِلإنْباتِ؟

___

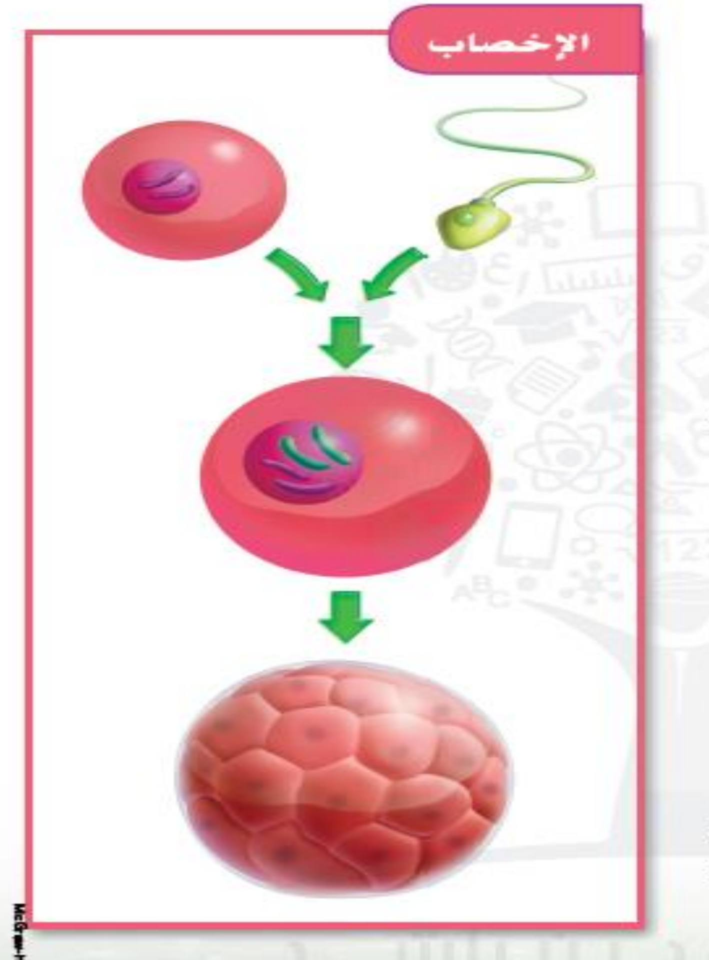
___

___

___

كيفَ يَحدثُ الإِخْصابُ في الحَيواناتِ؟

يَبدأُ التَّكاثرُ الجِنسيُّ في الحَيواناتِ بالإخصابِ، وَعِندَما تَتَّحِدُ خَليّةُ حَيوانٍ مَنويٍّ مَعَ خَليّةِ بوَيْضَةٍ تَبْدأُ البويْضَةُ المُخَصَّبةُ النّاتِجَةُ في النُّموِ. وَثَمّةَ مُشْكِلَةٌ تواجِهُ مُعظَمَ الحَيواناتِ، وَهِيَ أنَّ الخَلايا الجِنْسيّةَ حَسّاسَةٌ؛ لِذا يَجِبُ حِمايَتُها حتّى يَحدُثَ الإخصابُ.



الإِخْصابُ الخارِجيُّ

تَحُلُّ مُعظَمُ البَرمائيّاتِ وَمُعظَمُ الأَسماكِ هذِهِ المُشكِلَةَ عَنْ طَريقِ إفرازِ الخَلايا الجِنسيّةِ في الماءِ، وَيَستَعِدُّ ذَكَرُ سَمَكِ السَّلَمون – على سَبيلِ المِثالِ– لِلإخصابِ بِالبَحثِ عَنْ جُزْءٍ في قاعِ البَحرِ مُكَوَّنٍ مِنَ الحَصى.

تَحفِرُ الأُنثى حُفْرةً سَطحيّةً في الحصى، وَتَضَعُ بَيضَها، وَعِنْدَ وَضْعِ البَيضِ يفرِزُ الذَّكَرُ الحَيوانَ المَنَويَّ عَلَيْهِ في الماءِ، وَيُسَمّى الاتِّحادُ بينَ البُوَيْضَةِ وَالحَيوانِ المَنَويِّ خارِجَ جِسْمِ الأُنثى **الإخْصابَ الخارِجيَّ**.

يُعَدُّ الإخْصابُ الخارِجيُّ عَمَليّةً عاليَةَ المَخاطِرِ، وَتَحتوي البِرَكُ وَالبُحَيراتُ وَالأَنهارُ وَالمُحيطاتُ على كَمّيّاتٍ هائِلَةٍ مِنَ الماءِ، وَتَقِلُّ فُرَصُ عُثورِ خَلايا الحَيواناتِ المَنويّةِ على خَلايا البُوَيْضَةِ وَإخصابِها في كَمّيّاتِ الماءِ الهائِلَةِ، فَيُفقَدُ عَددٌ كَبيرٌ مِنَ الخَلايا الجِنسيّةِ، وَتَأْكُلُ الحَيواناتُ الأُخرى بَعضَها، كما يُمكِنُ أنْ تَتعرَّضَ الخَلايا الجِنسيّةُ أيضًا إلى دَرجاتِ حَرارَةٍ مُرتَفِعَةٍ، وَإلى التَّلَوُّثِ في الماءِ.

يفرز ذكر سمك السلمون هذا خلايا الحيوانات المنوية على خلايا البويضات التي تفرزها الأنثى في الماء.

ماذا يَحدثُ لِلْبُوَيْضَةِ المُخَصَّبَةِ؟

يُنتِجُ الإِخْصابُ النّاجِحُ بُوَيضةً يَنمو في داخلِها الجَنينُ، وَتوجَدُ لدى الحَيَواناتِ بُوَيضاتٌ مُختلِفَةٌ حَسَبَ هَيْكَلِها وَالبيئاتِ الّتي تَعيشُ فيها.

تَبيضُ الطُّيورُ وَبَعضُ الثَّديِيّاتِ، وَكَذلِكَ مُعظَمُ الأَسماكِ وَالبَرْمائِيّاتِ وَالزَّواحِفِ. وَتَبيضُ الأَسماكُ وَالضَّفادِعُ في الماءِ، وَتُوَفِّرُ الطَّبقَةُ الهُلامِيَّةُ الّتي تُحيطُ بِالبَيْضَةِ بَعضَ سُبُلِ الحِمايَةِ لِلأَجِنَّةِ، وَتَحصلُ الأَجِنَّةُ على غِذائِها مِنْ صَفارِ البَيْضِ.

يَتميَّزُ بَيْضُ الزَّواحِفِ وَالطُّيورِ بِقُشورٍ صَلبَةٍ مُمْتَلِئَةٍ بِسائِلٍ مائِيٍّ، وَيَمنحُ السّائِلُ الجَنينَ بيئَةً رطبَةً يَحتاجُ إِلَيها حتّى يَنمو، وَيَحميه مِنَ الجَفافِ، وَلِهذا يُمكِنُ أَنْ تَبيضَ الزَّواحِفُ وَالطُّيورُ على الأَرضِ، وَيُوَفِّرُ الصَّفارُ المَوجودُ داخِلَ البَيْضَةِ الغِذاءَ إِلى الجَنينِ.

تَعتَني مُعظَمُ الثَّديِيّاتِ بِسَلامَةِ الجَنينِ أَكثَرَ مِنْ غَيرِها مِنَ الحَيَواناتِ الأُخرى، وَبَدَلًا مِنَ القَفْسِ خارِجَ جِسْمِ الأُمِّ يَنمو بَيْضُ مُعظَمِ الثَّديِيّاتِ داخِلَ جِسْمِ الأُمِّ؛ نَظَرًا لِحِمايَةِ البَيْضِ داخِلَ جِسْمِ الأُمِّ، وَلا تُنتِجُ مُعْظَمُ الثَّديِيّاتِ الكَثيرَ مِنَ البَيْضِ مِثْلَ الحَيَواناتِ الأُخرى، وَتَتغَذّى الأَجِنَّةُ مِنْ أَجسامِ الأُمَّهاتِ في أَثناءِ فَتْرَةِ نُمُوِّها.

مِنْقارُ البَطِّ: مِنَ الثَّديِيّاتِ الوَحيدَةِ الّتي تَبيضُ، وَتَلِدُ الثَّديِيّاتُ الأُخرى جَميعًا صِغارَها.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. تَميلُ الحَيَواناتُ الّتي تَضَعُ بَيْضًا كَثيرًا – مِثْلَ الزَّواحِفِ – إِلى عَدَمِ الاهْتِمامِ بِصِغارِها كَثيرًا.
لِماذا قَدْ يَكونُ هذا صَحيحًا؟

____

____

____

____

مُقارَنَةُ البَيْضِ



بَيْضَةُ دَجاجٍ

بَيْضَةُ تِمساحٍ

بَيْضَةُ ضِفْدَعٍ

تَأَمَّلِ الصُّورَةَ

ما البَيْضَةُ الّتي تُوَفِّرُ أَقَلَّ حِمايَةٍ إِلى الجَنينِ النّامي؟

____

المفردات

اِمْلَأِ الفَراغاتِ بِالمُصطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ.

جَنين	**الإِخصاب**
التَّحَوّل	**الإِنبات**
التَّلقيح	**الشَّرنقة**

1. بِدايَةُ شَكْلٍ جَديدٍ مِنْ أَشْكالِ الحَياةِ يُسَمّى ________

2. المَرحَلَةُ الّتي تَتَكَوَّنُ فيها كِسوة حَوْلَ الكائِنِ الحَيِّ تُسَمّى ________

3. يَتِمُّ نَقْلُ حُبوبِ اللِّقاحِ مِنَ السَّداةِ إِلى المَتاعِ في الزَّهرَةِ في أَثْناءِ ________

4. تَتَّحِدُ خَلِيَّةُ حَيَوانٍ مَنَوِيٍّ مَعَ خَلِيَّةٍ بُوَيْضَةٍ في وَحْدَةٍ واحِدَةٍ جَديدَةٍ في أَثْناءِ ________.

5. في أَثْناءِ دَوْرَةِ حَياتِها تَمُرُّ الفَراشَةُ بِـ ________ الكامِلِ.

6. تَطَوُّرُ البِذْرَةِ لِتَكوينِ نَباتٍ جَديدٍ يُسَمّى ________.

المهارات والمفاهيم

أَجِبْ عَنْ كُلٍّ مِمّا يأتي:

7. أَيُّ جُزْءٍ مِنْ أَجْزاءِ الزَّهْرَةِ يُشيرُ إِلَيْهِ السَّهْمُ فيما يأتي؟



A سَبلَة
B سَداة
C مَتْك
D بَتلَة

8. **المُلاحَظَةُ** أُنْظُرْ إِلى زَهْرَةٍ، وَارْسُمْها، وَاذْكُرْ أَيَّةَ صِفاتٍ تُلاحِظُها. قَدْ يَشمَلُ هذا لَوْنَ مَرْكَزِ الزَّهْرَةِ وَبَتلاتِها وَعَدَدَ البَتَلاتِ وَطولَ السّاقِ.

____

____

____

9. **أَوْجُهُ التَّشابُهِ وَالاِخْتِلافِ** قارِنْ بَيْنَ الأَزْهارِ الّتي تُلَقَّحُ عَنْ طَريقِ الرِّياحِ وَالأَزْهارِ الّتي تُلَقَّحُ عَنْ طَريقِ الحَيَواناتِ. هَلْ هذِهِ الزَّهْرَةُ تَمَّ تَلقيحُها عَنْ طَريقِ الحَيَواناتِ؟ اِشْرَحْ.

____

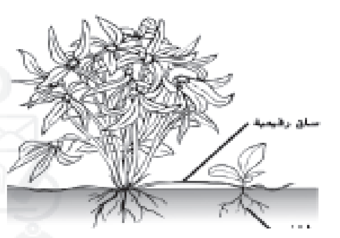
____

____

____

ضَعْ دائِرَةً حَوْلَ أَفْضَلِ إِجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. أُدْرُسْ هٰذِهِ الصُّورَةَ.



يَتَكاثَرُ هٰذا النَّباتُ مُسْتَخْدِمًا:

A البُذورَ.
B التَّبَرْعُمَ.
C المَخاريطَ.
D التَّكاثُرَ الخضريَّ.

2. تَتَكاثَرُ الطَّحالِبُ وَالسَّرَخسيّاتُ مُسْتَخْدِمَةً:

A البُذورَ.
B المَخاريطَ.
C الأَبْواغَ.
D الجُذورَ.

3. عِنْدَ اكْتِمالِ حُدوثِ التَّحَوُّلِ الكامِلِ فَإِنَّ الحَيَوانَ:

A تَكونُ لَدَيْهِ البِنْياتُ نَفْسُها في مَرْحَلَتَي البُلوغِ وَما قَبْلَ البُلوغِ.
B يُصبِحُ حورِيَّةً.
C يَمُرُّ بِأَرْبَعِ مَراحِلَ مُسْتَقِلَّةٍ.
D يَمُرُّ بِثَلاثِ مَراحِلَ مُسْتَقِلَّةٍ.

4. يَجِبُ أَنْ تَحتَوِيَ الزَّهرَةُ الكامِلَةُ على:

A أَسْدِيَةٍ وَمَتاعٍ.
B بَتَلاتٍ وَأَسْدِيَةٍ.
C بَتَلاتٍ وَأَوْراقٍ.
D سَبَلاتٍ وَمِبْيَضٍ.

5. ما أَهَمِّيَّةُ الصَّفارِ في بَيْضِ الطُّيورِ؟

A يَحمي الجَنينَ مِنَ الجَفافِ.
B يَحتَوي على الطَّعامِ لِلْجَنينِ.
C يُحافِظُ على الجَنينِ آمِنًا مِنَ الحَيواناتِ الأُخْرى.
D يُحافِظُ على دِفْءِ الجَنينِ.

6. أَيُّ مُخَطَّطٍ يُوَضِّحُ طَوْرَ الشَّرَنْقَةِ في دَوْرَةِ حَياةِ الفَراشَةِ؟

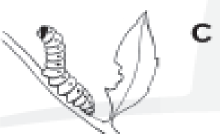
A



B



C



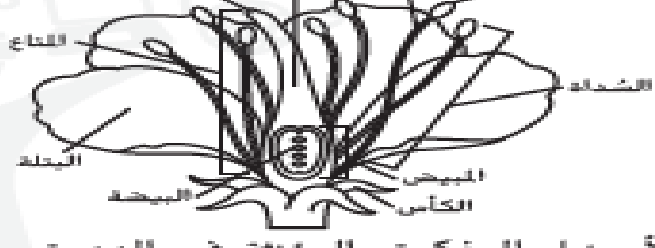
D



7. تَكونُ أَزْهارُ بَعضِ النَّباتاتِ زاهِيَةً وَمُلَوَّنَةً مِنْ أَجْلِ:

A جَذْبِ الإِنسانِ لِيَقْطِفَها.
B تَحذيرِ الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخْرى مِنْ أَنَّها خَطِرَةٌ.
C اِلْتِقاطِ الضَّوْءِ مِنَ الشَّمسِ.
D جَذْبِ المُلَقِّحاتِ.

8. أُدْرُسْ مُخَطَّطَ الزَّهْرَةِ هٰذا.



حدد الأعضاء المذكرة والمؤنثة في الزهرة. ما حبوب اللقاح وأين يتم إنتاجها؟ اشرح كيف يتم تخصيب البويضة.

يُمْكِنُ تَصْنيفُ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ إلى جَماعاتٍ أحْيائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. **الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ** تَشْمَلُ كُلَّ أعْضاءِ نَوْعٍ واحِدٍ في مَنْطِقَةٍ ما، في وَقْتٍ مُعَيَّنٍ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، كُلُّ أشْجارِ الصَّفْصافِ في غابَةٍ ما تُشَكِّلُ جَماعَةً أحْيائِيَّةً. يُشَكِّلُ كُلُّ نَوْعٍ جَماعَتَهُ الأَحْيائِيَّةَ الخاصَّةَ. فَراشَةُ المَلِكَةِ، وَفَراشَةُ السَّيِّدَةِ المُلَوَّنَةِ، جَميعُها تُشَكِّلُ جَماعاتٍ أحْيائِيَّةً مُنْفَصِلَةً مِنَ الفَراشاتِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ.

الجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ الكَثيرَةُ المُخْتَلِفَةُ تُشَكِّلُ سَوِيًّا مُجْتَمَعًا أحْيائِيًّا. **المُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ** يَشْمَلُ كُلَّ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ. بِالإِضافَةِ إلى النَّباتاتِ وَالحَيَواناتِ، فَإِنَّ المُجْتَمَعَ الأَحْيائِيَّ يَشْتَمِلُ عَلى البِكْتيرْيا وَوَحيداتِ الخَلِيَّةِ وَالفُطْرِيّاتِ. قَدْ يَشْتَمِلُ المُجْتَمَعُ الأَحْيائِيُّ لِمُعْظَمِ النُّظُمِ البيئِيَّةِ عَلى آلافٍ مِنَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ.

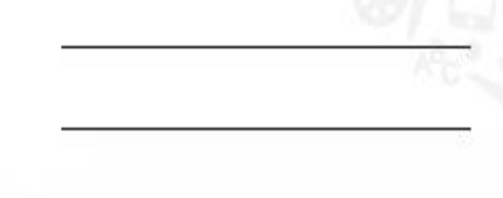
يُمْكِنُ لِلنِّظامِ البيئِيِّ أَنْ يَكونَ مَحَلِّيًّا أَوْ مُنْتَشِرًا عَلى نِطاقٍ واسِعٍ. يُمْكِنُ اعْتِبارُ الغابَةِ بِأَكْمَلِها الَّتي تُغَطّي مِساحَةً ضَخْمَةً نِظامًا بيئِيًّا. إِلّا أَنَّ قِطْعَةَ خَشَبٍ واحِدَةً تَسْقُطُ في مُنْتَصَفِ هذِهِ الغابَةِ، يُمْكِنُها أَنْ تُشَكِّلَ أَيْضًا نِظامًا بيئِيًّا.



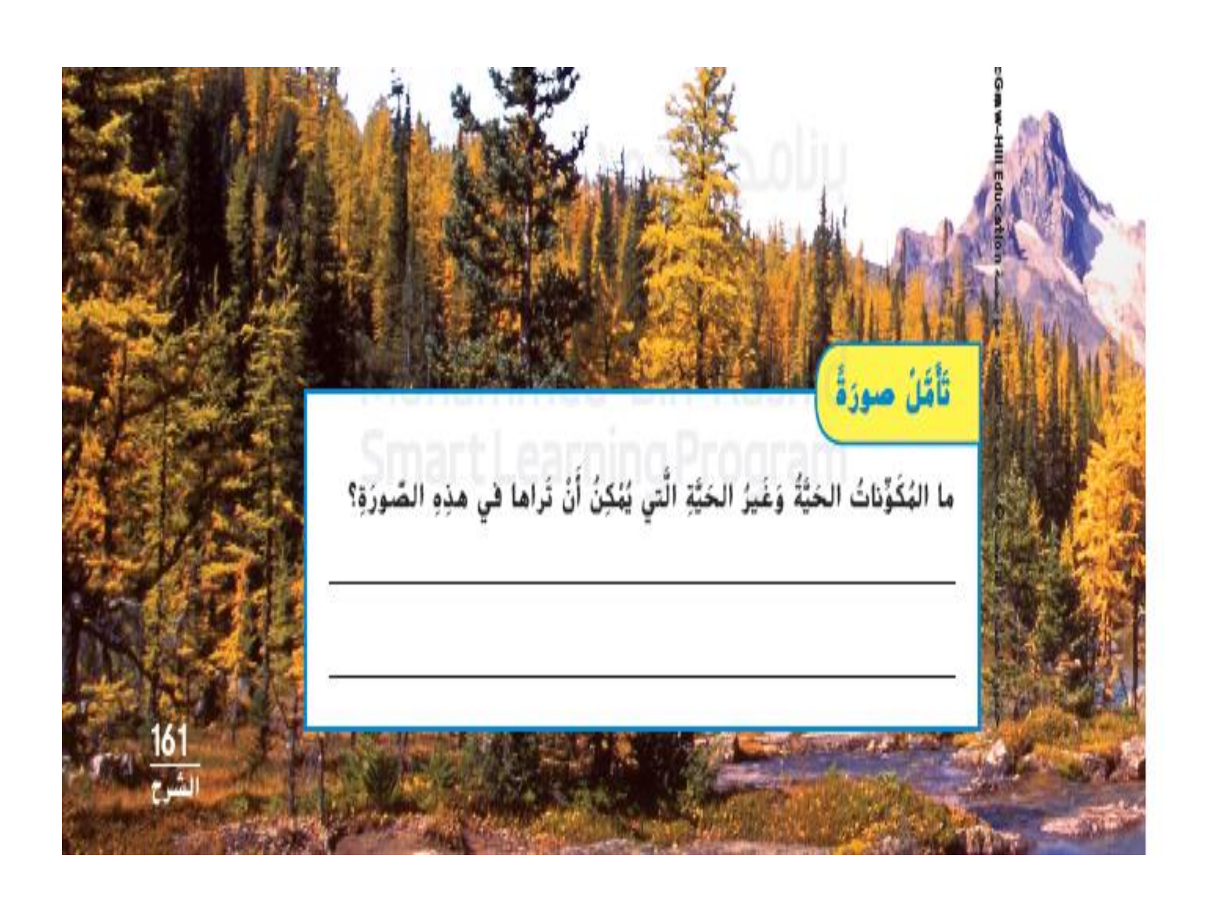
قِطْعَةُ الخَشَبِ السّاقِطَةُ هذِهِ جُزْءٌ مِنْ نِظامٍ بيئِيٍّ صَغيرٍ جِدًّا يَشْتَمِلُ عَلى الفُطْرِيّاتِ، وَالطَّحالِبِ، وَالبِكْتيرْيا.

تَمْرينٌ سَريعٌ

1. **اُذْكُرْ مُكَوِّناتِ نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ مِنَ الأَصْغَرِ إلى الأَكْبَرِ.**







تَأَمَّلْ صورَةً

ما المُكَوِّناتُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَراها في هذِهِ الصّورَةِ؟

كَيْفَ تَتَشابَهُ سَلاسِلُ الغِذاءِ؟

المَسارُ الَّذي تَسْلُكُهُ الطّاقَةُ وَالمَوادُّ المُغَذِّيَةُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ يُسَمّى **سِلْسِلَةً غِذائِيَّةً**. تَضَعُ السَّلاسِلُ الغِذائِيَّةُ نَموذَجًا لِلعَلاقاتِ الغِذائِيَّةِ بَيْنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ. تَنْسابُ الطّاقَةُ في اتِّجاهٍ واحِدٍ في السَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ. بِمُجَرَّدِ أَنْ يَقومَ الكائِنُ الحَيُّ بِاسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ، فَإِنَّها تَتَحَرَّرُ مِنْ جِسْمِهِ عَلى شَكْلِ حَرارَةٍ. وَلا تَتَوافَرُ بَعْدَها لِلكائِناتِ الأُخْرى في النِّظامِ البيئِيِّ.

تَبْدَأُ الطّاقَةُ في السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ مِنَ **الشَّمْسِ**، فَهِيَ مَصْدَرُ الطّاقَةِ لِكُلِّ الكائِناتِ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ تَقْريبًا.

المُنْتِجاتُ: كائِناتٌ تَسْتَهْلِكُ طاقَةَ الشَّمْسِ في صُنْعِ السُّكَّرِيّاتِ وَالأُكْسِجينِ. تُعَدُّ المُنْتِجاتُ هِيَ البِدايَةُ لِكُلِّ سِلْسِلَةٍ غِذائِيَّةٍ.

في أَثْناءِ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ، تَقومُ المُنْتِجاتُ، مِثْلُ النَّباتاتِ وَالطَّحالِبِ، بِتَصْنيعِ السُّكَّرِيّاتِ مِنْ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ وَالماءِ. السُّكَّرِيّاتُ هِيَ المَصْدَرُ الأَصْلِيُّ لِغِذاءِ الكائِناتِ المُسْتَهْلِكَةِ. *المُسْتَهْلِكُ* هُوَ أَيُّ حَيَوانٍ يَتَغَذّى عَلى النَّباتاتِ أَوِ الحَيَواناتِ الأُخْرى.



المحلّل

فِي المُخَطَّطِ، الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ إلى الصَّقْرِ تُظْهِرُ أَنَّهُ يَصْطادُ السَّمَكَ، وَالفِئْرانَ، وَالطُّيورَ الصَّغيرَةَ. **المُفْتَرِسُ**: كائِنٌ حَيٌّ يَصْطادُ وَيَقْتُلُ الكائِناتِ الحَيَّةَ الأُخْرى مِنْ أَجْلِ الغِذاءِ. آكِلاتُ اللُّحومِ العُلْيا هِيَ أَعْلى دَرَجاتِ الكائِناتِ المُفْتَرِسَةِ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ. الأَسْهُمُ الَّتي تُشيرُ بَعيدًا عَنِ الفَأْرِ تُظْهِرُ الصُّقورَ وَحَيواناتِ الرّاكونِ وَالقِطَّ البَرِّيَّ وَهِيَ تَصْطادُهُ.

الفَريسَةُ: كائِناتٌ تَتَغَذّى عَلَيْها الكائِناتُ المُفْتَرِسَةُ.

الكائِناتُ المُفْتَرِسَةُ مُهِمَّةٌ في الشَّبَكاتِ الغِذائِيَّةِ وَالسَّلاسِلِ الغِذائِيَّةِ؛ فَهِيَ تَحُدُّ مِنْ حَجْمِ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ لِلفَريسَةِ. عِنْدَما يَتِمُّ الحَدُّ مِنْ أَعْدادِ الفَرائِسِ، فَإِنَّ أَعْدادَ المُنْتِجاتِ وَالمَوارِدِ الأُخْرى في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ تَتَوافَرُ تَوافُرًا أَكْبَرَ.



مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. صِفْ خُطُواتِ إِنْشاءِ شَبَكَةٍ غِذائِيَّةٍ.

____

____

____

____

____

أَهْرامُ الطّاقَةِ

هَرَمُ الطّاقَةِ مُخَطَّطٌ يُوَضِّحُ مِقْدارَ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةِ في كُلِّ مُسْتَوًى مِنْ مُسْتَوياتِ النِّظامِ البيئِيِّ. ما مِقْدارُ الطّاقَةِ الأَصْلِيَّةِ لِلشَّمْسِ الَّذي يَتِمُّ اسْتِهْلاكُهُ في الواقِعِ أَثْناءَ عَمَلِيَّةِ البِناءِ الضَّوْئِيِّ؟ في الواقِعِ، يَتَحَوَّلُ 10 بالمِئَةِ تَقْريبًا فَقَطْ مِنْ طاقَةِ الشَّمْسِ إلى طاقَةٍ غِذائِيَّةٍ بِواسِطَةِ المُنْتِجِ.

عِنْدَما تَتِمُّ التَّغْذِيَةُ عَلى إِحْدى الكائِناتِ المُنْتِجَةِ، فَإِنَّ نَحْوَ 10 بالمِئَةِ مِنْ طاقَةِ الغِذاءِ الَّتي يَحْتَوي عَلَيْها تَدْخُلُ في بِناءِ أَنْسِجَةِ المُسْتَهْلِكِ. يَتِمُّ اسْتِهْلاكُ الباقي في الأَنْشِطَةِ اليَوْمِيَّةِ الَّتي يَقومُ بِها الكائِنُ، وَيَتَحَرَّرُ بَعْضُها في صورَةِ حَرارَةٍ. عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَمْتَصُّ الفَراشَةُ رَحيقَ الأَزْهارِ لِلْحُصولِ عَلى الطّاقَةِ. وَبَعْدَها يَسْتَهْلِكُ جِسْمُ الفَراشَةِ هذِهِ الطّاقَةَ في دَعْمِ عَمَلِيّاتِهِ الحَيَوِيَّةِ.

إذا تَحَوَّلَ 10 بالمِئَةِ فَقَطْ مِنْ أَنْسِجَةِ النَّباتِ إلى أَنْسِجَةِ الفَراشَةِ، فَإِنَّ 90 بالمِئَةِ مِنْ طاقَةِ النَّباتِ لا تَسْتَهْلِكُها الفَراشَةُ! يَسْتَمِرُّ هذا النَّمَطُ مَعَ كُلِّ مُسْتَوًى

إلى أنسِجَةِ الفَراشَةِ، فَإِنَّ 90 بالمِئَةِ مِنْ طاقَةِ النَّباتِ
لا تَسْتَهْلِكُها الفَراشَةُ! يَسْتَمِرُّ هذا النَّمَطُ مَعَ كُلِّ مُسْتَوًى

هَرَمٌ غِذائِيٌّ في اليابِسَةِ

هَرَمُ الطّاقَةِ في هذِهِ الصَّفْحَةِ يُوَضِّحُ الكائِناتِ المُنْتِجَةَ، وَآكِلاتِ النَّباتاتِ، وَآكِلاتِ اللُّحومِ، وَآكِلاتِ النَّباتِ وَاللُّحومِ، مِنَ المُسْتَوى الأَسْفَلِ إلى الأَعْلى. ▼

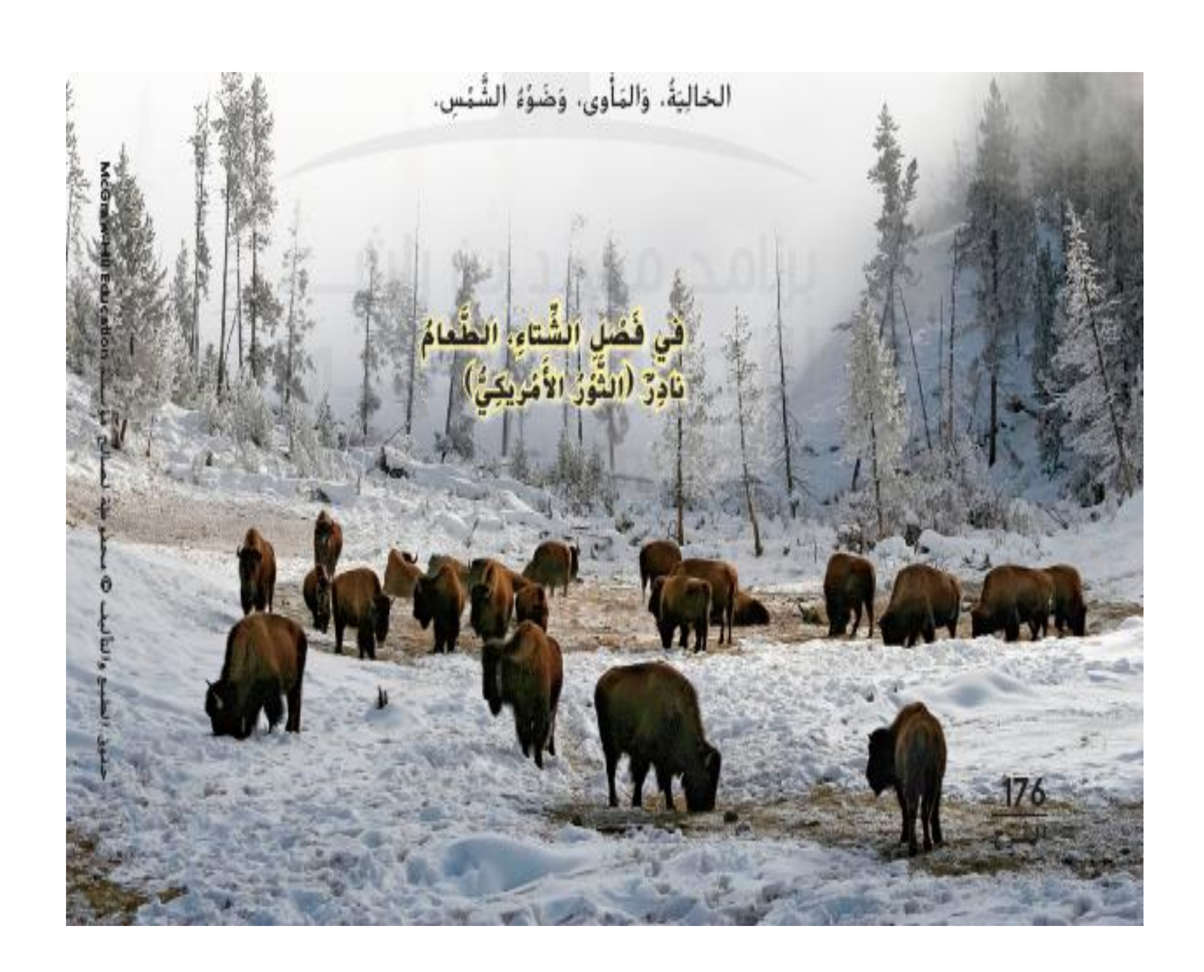


لِماذا تَتَنافَسُ الكائِناتُ الحَيَّةُ؟

الحَياةُ في النِّظامِ البيئيِّ كِفاحٌ مُسْتَمِرٌّ؛ ذلِكَ لأَنَّ الغِذاءَ والماءَ وَالمِساحاتِ الخالِيَةَ وَالمَوارِدَ الأُخري مَحْدودَةٌ. تُكافِحُ الكائِناتُ الحَيَّةُ لِلْحُصولِ عَلى حِصَّتِها في كُلِّ مَوْرِدٍ. وَهذا الصِّراعُ عَلى المَوارِدِ المَحْدودَةِ يُسَمّى **المُنافَسَةَ**.

مَنْ يُنافِسُ مَنْ في النِّظامِ البيئيِّ؟ تَتنافَسُ الكائِناتُ الحَيَّةُ داخِلَ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا؛ فَالثَّعْلَبُ يَجِبُ عَلَيْهِ التَّنافُسُ مَعَ الثَّعالِبِ الأُخْرى لاصْطِيادِ الأَرانِبِ. الجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ أَيْضًا تَتَنافَسُ. الثَّعالِبُ وَالصُّقورُ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، كِلاهُما يَـأْكُلِ الأَرانِبَ. وَبِسَبَبِ وُجودِ عَدَدٍ مَحْدودٍ مِنَ الأَرانِبِ، فَإِنَّ كِلْتا الجَماعَتَيْنِ الأَحْيائِيَّتَيْنِ المُفْتَرِسَتَيْنِ تَتَنافَسانِ عَلى الغِذاءِ. يَجِبُ عَلى الأَرانِبِ أَيْضًا أَنْ تَتَنافَسَ مَعَ جَماعاتٍ أَحْيائِيَّةٍ أُخْرى مِنْ آكِلَةِ النَّباتاتِ؛ لِلْحُصولِ عَلى غِذائِها.

وَعُمومًا، فَإِنَّ قُدْرَةَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ عَلى البَقاءِ تَتَوَقَّفُ عَلى وُجودِ المَوارِدِ. **العامِلُ المُحَدِّدُ** هُوَ أَيُّ مَوْرِدٍ يَتَحَكَّمُ في نُمُوِّ أَوْ بَقاءِ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ . الغابَةُ، عَلى سَبيلِ المِثالِ، تَهْطِلُ عَلَيْها الأَمْطارُ بِكَثْرَةٍ، وَهِيَ أَكْثَرُ دِفْئًا في الصَّيْفِ عَنْها في الشِّتاءِ. في الصَّيْفِ، يُمْكِنُ لِلْغابَةِ أَنْ تَسْتَضيفَ المَزيدَ مِنَ الجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ عَنْها في الشِّتاءِ. وفي هذِهِ الحالَةِ، يُعَدُّ هُطولُ الأَمْطارِ وَدَرَجَةُ الحَرارَةِ مِنَ العَوامِلِ المُحَدِّدَةِ. وَمِنَ العَوامِلِ المُحَدِّدَةِ غَيْرِ الحَيَّةِ وَالشّائِعَةِ: الماءُ، وَدَرَجَةُ الحَرارَةِ، وَالطَّقْسُ، وَنَوْعُ التُّرْبَةِ، وَالمِساحاتُ الخالِيَةُ، وَالمَأْوى، وَضَوْءُ الشَّمْسِ.



في فَصْلِ الشِّتاءِ، الطَّعامُ نادِرٌ (الثَّوْرُ الأَمْريكِيُّ)

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاُكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ:** الدَّوْرُ الوَظيفِيُّ الَّذي يَقومُ بِهِ الكائِنُ الحَيُّ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ. ____________

2 **الاسْتِدلالُ:** تَنْخَفِضُ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ لِلْمُفْتَرِسينَ عَلى نَحْوٍ مُفاجِئٍ بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الجَماعَةَ الأَحْيائِيَّةَ لِلْفَرائِسِ تَبْقى عَلى حالِها. إِلى جانِبِ الأَمْراضِ، ما الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يُفَسِّرَ سَبَبَ هذا التَّغْييرِ؟

أَدِلَّةٌ	ما أَعْرِفُهُ	ما أَسْتَدِلُّهُ

3 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** كَيْفَ يُغَيِّرُ الإِنْسانُ العَوامِلَ غَيْرَ الحَيَّةِ في مَوْطِنِهِ البيئِيِّ؟ اشْرَحْ.

____

____

4 **التَّهْيِئَةُ لِلاخْتِبارِ:** أَيٌّ مِنْ هذِهِ الخَياراتِ تَصِفُ عَلاقَةً بَيْنَ كائِنَيْنِ حَيَّيْنِ يَسْتَفيدُ مِنْها الطَّرَفانِ؟

أ تَنافُسٌ
ب إِفادَةٌ
ج تَطَفُّلٌ
د تَبادُلُ المَنْفَعَةِ

5 **التَّهْيِئَةُ لِلاخْتِبارِ:** أَيُّ مُصْطَلَحٍ مِنْ هذِهِ المُصْطَلَحاتِ يُمَثِّلُ جَميعَ الكائِناتِ الحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ؟

أ مُجْتَمَعٌ أَحْيائِيٌّ
ب جَماعَةٌ أَحْيائِيَّةٌ
ج عامِلٌ مُحَدِّدٌ
د مَوْطِنٌ بيئِيٌّ



كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ وَغَيْرُ الحَيَّةِ داخِلَ نِظامٍ بيئِيٍّ؟

____

____

____

التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ

التَّعْديلُ في سُلوكِ الكائِنِ الحيِّ هُوَ *التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ*. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، إِنْتِقالُ الذِّئابِ في مَجْموعاتٍ هُوَ تَكَيُّفٌ سُلوكِيٌّ. يُمْكِنُ لِمَجْموعاتِ الذِّئابِ إِصْطِيادُ فَريسَةٍ كَبيرَةٍ لا يَقْدِرُ ذِئْبٌ وَحْدَهُ عَلى القَبْضِ عَلَيْها. تَتَنَقَّلُ العَديدُ مِنَ الفَرائِسِ كذلِكَ في مَجْموعاتٍ. تَسْبَحُ بَعْضُ الأَسْماكِ في مَجْموعاتٍ لِحِمايَةِ نَفْسِها مِنَ الحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. تُعَدُّ العَلاقاتُ التَّكافُلِيَّةُ أَيْضًا تَكَيُّفًا سُلوكِيًّا.

تُساعِدُ بَعْضُ التَّعديلاتِ السُّلوكِيَّةُ الحَيَواناتِ عَلى البَقاءِ حَيَّةً خِلالَ التَّغَيُّراتِ المَوسِمِيَّةِ في المُناخِ. تُهاجِرُ العَديدُ مِنَ الحَيَواناتِ، مِثْلِ الطُّيورِ وَالفَراشاتِ وَالأَسْماكِ.



التَّكَيُّفُ السُّلوكِيُّ: تَأْكُلُ ثَعالِبُ البَحْرِ الحَيَواناتِ ذاتَ الأَصْدافِ مِثْلَ سَرَطاناتِ البَحْرِ وَالمَحارِ؛ فَهِيَ تَقومُ بِفَتْحِ أَصْدافِ الحَيَواناتِ بِإِسْتِخْدامِ الحِجارَةِ. تُمْسِكُ ثَعالِبُ البَحْرِ بِحَجَرٍ عَلى بَطْنِها، وَتَسْحَقُ السَّرَطانَ أَوِ المَحارَ عَلى الحَجَرِ.

الهِجْرَةُ هِيَ إِنْتِقالُ الحَيَواناتِ بَحْثًا عَنِ الغِذاءِ وَلِلتَّكاثُرِ في ظُروفٍ أَفْضَلَ أَوْ لِإِيجادِ مُناخٍ أَقَلَّ قَساوَةً. تَدْخُلُ حَيَواناتٌ أُخْرى، مِثْلُ الخَفافيشِ وَالثَّعابينِ وَالسَّلاحِفِ وَالضَّفادِعِ في سُباتٍ (بَياتٍ شَتَوِيٍّ) هَرَبًا مِنَ البَرْدِ. *البَياتُ الشَّتَوِيُّ* هوَ فَتْرَةٌ مِنَ الخُمولِ خِلالَ الطَّقْسِ البارِدِ. تَظَلُّ الحَيَواناتُ خامِلَةً حَتّى تَرْتَفِعَ دَرَجاتُ الحَرارَةِ في فَصْلِ الرَّبيعِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. كَيْفَ تَسْتَطيعُ ثَعالِبُ البَحْرِ أَكْلَ الحَيَواناتِ ذاتِ الأَصْدافِ؟

____

____

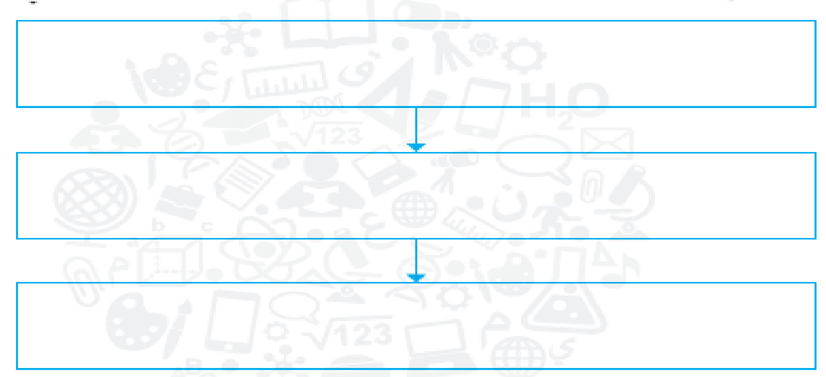


التَّكيُّف السُّلوكي تتميّز الفِيَلَةُ بسلوكيّاتٍ اجتماعيّةٍ مُعقّدة. تُكوّنُ الفِيَلَةُ الرّاشدة قطعانًا تحمي صغارها من الحيوانات المُفترسة والمخاطر الأخرى. يتمسّكُ الفيلُ الصّغيرُ في كثيرٍ من الأحيانِ بذيل أمّه حتّى يبقى على مقرُبةٍ من القطيع.

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ:** يُسَمّى الكائِنُ الحَيُّ الَّذي يُحاكي كائِنًا حَيًّا مُؤْذِيًا بـ ________.

2 **المُشْكِلَةُ وَ الحَلُّ:** كَيْفَ تَسْتَطيعُ الحَيَواناتُ المائِيَّةُ البَقاءَ حَيَّةً في الماءِ؟



3 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ** هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ التَّكَيُّفُ سُلوكِيًّا وَتركيبِيًّا في الوَقْتِ نَفْسِهِ؟ اِشْرَحْ.

____

____

4 **الإِعْدادُ لِلاخْتِبارِ** لِلاخْتِبارِ، أَيُّ طَريقَةٍ مِنْ هذِهِ الطَّرائِقِ تُعَدُّ تَكَيُّفًا مَعَ الطَّقْسِ البارِدِ؟

أ فَرْوٌ سَميكٌ، أُذُنانِ كَبيرَتانِ
ب فَرْوٌ سَميكٌ، الدُّهونُ في الجِسْمِ
ج الدُّهونُ في الجِسْمِ، خَياشيمُ
د جِسْمٌ أَمْلَسُ، خَياشيمُ

5 **الإِعْدادُ لِلاخْتِبارِ:** ما الَّذي يُعَدُّ تَكَيُّفًا سُلوكِيًّا؟

أ جِلْدٌ حَرْشَفِيٌّ
ب أَسْنانٌ حادَّةٌ
ج السُّباتُ
د التَّخَفّي

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ يُساعِدُ التَّكَيُّفُ الكائِناتِ الحَيَّةَ عَلى البَقاءِ عَلى قَيْدِ الحَياةِ في بيئاتِها؟

____

____

المفردات

املأْ كُلَّ فَراغٍ بالمُصطلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ.

فَريسَةٌ	نِظامٌ بيئيٌّ
ثُغورٌ	السِّلْسِلَةُ الغِذائيَّةُ
التَّكافُلُ	التَّطَفُّلُ
البِناءُ الضَّوئيُّ	المُحاكاةُ

1. تُشَكِّلُ كُلٌّ مِنَ المُكَوِّناتِ الحَيَّةِ وَغَيْرِ الحَيَّةِ في بيئَةٍ ما ____________

2. تُسَمَّى العَلاقَةُ بَيْنَ اثْنَيْنِ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ الَّتي يَسْتَفيدُ مِنْها كائِنٌ بَيْنَما تَضُرُّ بالآخَرِ بـِ ____________

3. تُسَمَّى العَمَليَّةُ الَّتي يَقومُ بِها النَّباتُ لِيَصْنَعَ الغِذاءَ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ بـِ ____________

4. تُسَمَّى الحَيَواناتُ الَّتي يَتِمُّ أَكْلُها مِنْ قِبَلِ حَيَواناتٍ أُخْرى بـِ ____________

5. تُسَمَّى المَسامُ الصَّغيرَةُ في أَوْراقِ النَّباتِ بـِ ____________.

6. يُسَمّى المَسارُ الَّذي تَتَّخِذُهُ الطّاقَةُ وَالمَوادُّ المُغَذِّيَةُ في نِظامٍ بيئيٍّ مُعَيَّنٍ بـِ ____________

7. تَبادُلُ المَنْفَعَةِ وَالإفادَةِ هُما نَوْعانِ مُخْتَلِفانِ مِنَ ____________.

8. تَمْتَزِجُ بَعْضُ الكائِناتِ الحَيَّةِ مَعَ البيئَةِ الَّتي تَعيشُ فيها مُسْتَخْدِمَةً ____________

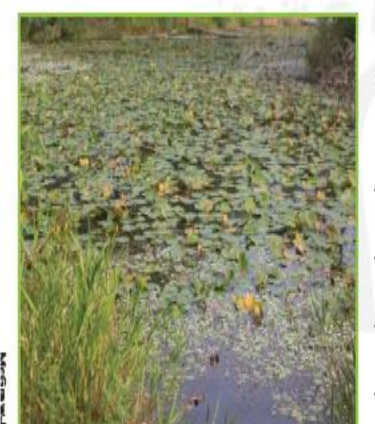
مُراجعة الوحدة 3

المهارات والمفاهيم

أجِبْ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتِيَةِ بِجُمَلٍ كامِلَةٍ.

9. **اسْتِنْتاجٌ:** لِماذا تُعَدُّ التُّرْبَةُ مُكَوِّنًا لا أحيائيًّا مُهِمًّا في الغاباتِ؟

____



10. **اسْتِنْتاجٌ:** كَيْفَ تَعْمَلُ المُكَوِّناتُ غَيْرُ الحَيَّةِ لِمُحيطِ هذِهِ البِرْكَةِ كَعَوامِلَ مُحَدِّدَةٍ في هذِهِ البيئَةِ؟

____

11. **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** ما الَّذي قَدْ يَحْدُثُ إذا ماتَ كائِنٌ حَيٌّ في أَسْفَلِ السِّلْسِلَةِ الغِذائيَّةِ ؟

____

12. **المُشْكِلَةُ وَالحَلُّ:** ما التَّكَيُّفاتُ البِنْيَويَّةُ وَالسُّلوكيَّةُ المَوْجودَةُ لَدى الكائِناتِ الحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الصَّحْراءِ؟

____

13. **قِصَّةٌ خياليَّةٌ** أُكْتُبْ قِصَّةً قَصيرَةً تَدورُ أَحداثُها في المُسْتَقْبَلِ. لِنَفْتَرِضْ أَنَّ بَعْضَ النّاسِ قَدِ اسْتَقَرّوا مَعَ حَيواناتِهِمُ الأَليفَةِ عَلى كَوْكَبٍ جَديدٍ. قُمْ بإنْشاءِ نِظامٍ بيئيٍّ لِلْكَوْكَبِ . اشْرَحْ كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا.

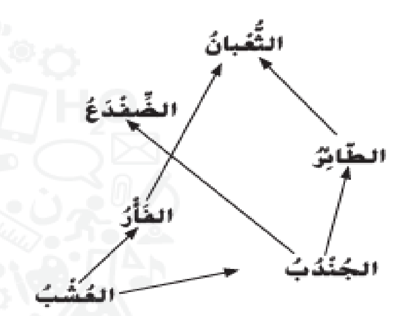
____



14. كَيْفَ تَتَفاعَلُ الكائِناتُ الحَيَّةُ فيما بَيْنَها؟

____

إسْتَخْدِمِ الشَّبَكَةَ الغِذائِيَّةَ الآتِيَةَ لِلإِجابَةِ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1—2



1. بِناءً عَلى المَعْلوماتِ المَوْجودَةِ في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ، أَيُّ حَيَوانَيْنِ في تَنافُسٍ؟

A الفَأْرُ والثُّعبانُ
B الضِّفْدَعُ والجُنْدُبُ
C الثُّعبانُ والطّائِرُ
D الطّائِرُ والضِّفْدَعُ

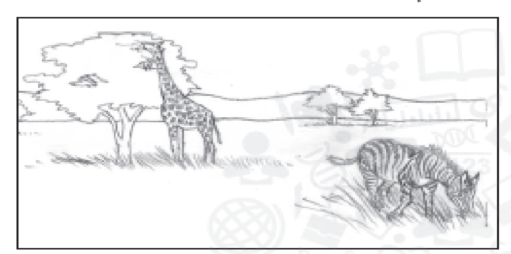
2. أَيُّ الحَيَواناتِ الآتِيَةِ حَيَوانٌ عاشِبٌ؟

A الثُّعبانُ
B الضِّفْدَعُ
C الجُنْدُبُ
D الثعلب

3. أَيُّ هذِهِ الأَمْثِلَةِ تُظْهِرُ كَيْفِيَّةَ تَنَقُّلِ الطّاقَةِ داخِلَ السِّلْسِلَةِ الغِذائِيَّةِ؟

A طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← توتُ العُلَّيْقِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ
B توتُ العُلَّيْقِ ← طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ
C قِطٌّ بَرِّيٌّ ← توتُ العُلَّيْقِ ← طائِرُ أَبو الحِنّاءِ
D طائِرُ أَبو الحِنّاءِ ← قِطٌّ بَرِّيٌّ ← توتُ العُلَّيْقِ

إسْتَخْدِمِ الصّورَةَ الآتِيَةَ لِلإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ 4



4. تُظْهِرُ الصّورَةُ أَعْلاهُ جُزْءًا مِنْ نِظامٍ بيئِيٍّ أَفْريقِيٍّ. أَيُّ التَّفاسيرِ الآتِيَةِ تَشْرَحُ شَرْحًا أَفْضَلَ، كَيْفَ تَتَقاسَمُ هذِهِ الحَيَواناتُ النِّظامَ البيئِيَّ نَفْسَهُ؟

A كِلاهُما حَيَواناتٌ آكِلَةُ لُحومٍ تُطارِدُ الفَريسَةَ نَفْسَها.
B كِلاهُما حَيَواناتٌ مُنْتِجَةٌ تَصْنَعُ غِذاءَها الخاصَّ.
C كُلٌّ مِنْهُما فَريسَةٌ لِلْحَيَواناتِ المُفْتَرِسَةِ. بِالتّالي فَإِنَّها تَحْمي بَعْضَها بَعْضًا.
D لِكُلٍّ مِنْهُما مَصْدَرٌ غِذائِيٌّ مُخْتَلِفٌ، بِالتّالي فَإِنَّها لا تَتَنافَسُ.

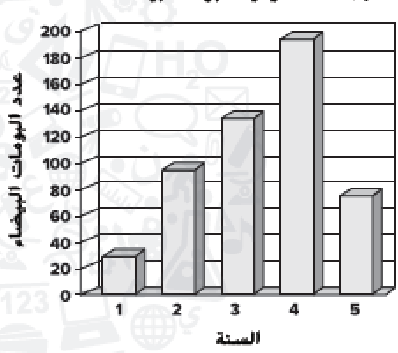
5. تُعَدُّ مَجْموعَةٌ مِنَ الأُسودِ وَقَطيعٌ مِنَ الفِيَلَةِ في المَراعي في أَفْريقْيا:

A جُزْءًا مِنْ جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ.
B جُزْءًا مِنْ مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ.
C مِثالًا عَنِ الإِفادَةِ.
D مَجْموعَةً مِنَ الحَيَواناتِ المُنْتِجَةِ.

6. تُعَدُّ المُحَلِّلاتُ مُهِمَّةً في الشَّبَكَةِ الغِذائِيَّةِ؛ لأَنَّها:

A تَفْتَرِسُ الحَيَواناتِ آكِلَةَ اللُّحومِ.
B تُحَلِّلُ المَوادَّ النَّباتِيَّةَ وَالحَيَوانِيَّةَ.
C تُعَدُّ غِذاءً لِلْحَيَواناتِ المُنْتِجَةِ.
D تَفْتَرِسُ آكِلَةَ اللُّحومِ والنَّباتِ.

7. رَصَدَ باحِثونَ الجَماعَةَ الأَحْيائِيَّةَ لِلبومَةِ البَيْضاءِ لِمُدَّةِ خَمْسِ سَنَواتٍ. يُمَثِّلُ الرَّسْمُ البَيانِيُّ أَدْناهُ البَياناتِ الَّتي جَمَعوها.



ما أَفْضَلُ خُلاصَةٍ يُعَبِّرُ عَنْها هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ؟

A لَمْ تَصِلِ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ لِطاقَتِها الاسْتيعابِيَّةِ.
B كانَتْ هُناكَ عَوامِلُ مُحَدِّدَةٌ في بيئَةِ البومَةِ البَيْضاءِ.
C العَوامِلُ المُحَدِّدَةُ لا تُؤَثِّرُ عَلى حَجْمِ الجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلبومَةِ البَيْضاءِ.
D إِسْتَمَرَّتِ الجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ لِلبومَةِ البَيْضاءِ في النُّمُوِّ خِلالَ السَّنَواتِ 6 و 7.

8. يَظْهَرُ الذِّئْبُ البَرِّيُّ في قِمَّةِ هَرَمِ الطّاقَةِ. أَيٌّ مِنَ الأَمْثِلَةِ الآتِيَةِ تُعَدُّ صَحيحَةً؟

A يَحْتاجُ إِلى كَثيرٍ مِنَ الكائِناتِ الحَيَّةِ لِدَعْمِهِ.
B حَيَوانٌ مُنْتِجٌ.
C حَيَوانٌ آكِلُ عُشْبٍ.
D يَسْتَخْدِمُ الذِّئْبُ البَرِّيُّ نَحْوَ 90 في المِئَةِ مِنْ طاقَةِ الشَّمْسِ.

9. بَعْضُ أَنْواعِ البَكْتيريا الَّتي تَعيشُ في مَعِدَةِ البَقَرَةِ تُساعِدُها عَلى تَحْليلِ وَهَضْمِ المَوادِّ النَّباتِيَّةِ الَّتي تَتَغَذّى عَلَيْها. يُعَدُّ هذا مِثالًا عَلى: ________

A الإِفادَةِ
B التَّطَفُّلِ
C تَبادُلِ المَنْفَعَةِ
D التَّنافُسِ

10. أَيُّ نَوْعٍ مِنْ أَنْواعِ الكائِناتِ الحَيَّةِ يَسْتَخْدِمُ طاقَةَ الشَّمْسِ لِصُنْعِ السُّكَّرِيّاتِ وَالأُكْسِجينِ؟

A المُحَلِّلاتُ
B المُنْتِجاتُ
C المُفْتَرِساتُ
D الحَيَواناتُ المُسْتَهْلِكَةُ

ما المَقْصودُ بِالمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ؟

ما الَّذي نَحْتاجُهُ لِلعَيْشِ عَلى الأَرْضِ؟ نَحْتاجُ كُلُّ الحَيَواناتِ إِلى الهَواءِ؛ لِتَتَنَفَّسَ، وَإِلى الماءِ لِتَشْرَبَ وَإِلى الغِذاءِ؛ لِتَأْكُلَ وَلِتَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ. وَيَحْتاجُ الإِنْسانُ إِلى التُّرْبَةِ لِزِراعَةِ الغِذاءِ. وَنَحْتاجُ إِلى الصُّخورِ وَالمَعادِنِ؛ لِتَكَوُّنِ التُّرْبَةِ. تُنْتِجُ الغاباتُ بَعْضًا مِنَ الأُكْسِجينِ الَّذي يَتَنَفَّسُهُ الإِنْسانُ. بِالإِضافَةِ إِلى المَوادِّ الخامِّ المُسْتَخْدَمَةِ في تَوْفيرِ المَأْوى وَالوَقودِ المُسْتَخْدَمِ في إِشْعالِ النّيرانِ. **المَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ** هِيَ المَوادُّ الَّتي يَأْخُذُها الإِنْسانُ مِنَ الأَرْضِ. وَكُلُّ ما يَسْتَخْدِمُهُ الإِنْسانُ تَقْريبًا يَأْتي بِشَكْلٍ مُباشِرٍ أَوْ غَيْرِ مُباشِرٍ مِنْ مَوْرِدٍ طَبيعِيٍّ.

المَوارِدُ الَّتي يَسْتَغْرِقُ تَعْويضُها وَقْتًا طَويلًا تُعَدُّ غَيْرَ مُتَجَدِّدَةٍ. **المَوارِدُ غَيْرُ المُتَجَدِّدَةِ** هِيَ المَوارِدُ المُتَوَفِّرَةُ بِكَمِّيّاتٍ ثابِتَةٍ أَوِ الَّتي تُسْتَهْلَكُ بِوَتيرَةٍ أَسْرَعَ مِنْ قُدْرَةِ الطَّبيعَةِ عَلى تَعْويضِها. فَالنِّفْطُ مِنَ المَوارِدِ غَيْرِ المُتَجَدِّدَةِ؛ لِأَنَّهُ يَسْتَغْرِقُ مَلايينَ السِّنينَ لِيَتَكَوَّنَ. فَبِمُجَرَّدِ أَنْ يَنْفَدَ المَخْزونُ الحالِيُّ مِنَ النِّفْطِ، لَنْ يُمْكِنَ تَعْويضُهُ. وَكَذَلِكَ تُعَدُّ المَوارِدُ المَحْدودَةُ مِنَ المَعادِنِ، كَالنُّحاسِ وَالذَّهَبِ، مَوارِدَ غَيْرَ مُتَجَدِّدَةٍ.



حاوِيَةُ الجازولين هذِهِ مَصْنوعَةٌ مِنَ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ الَّذي يُعَدُّ مَوْرِدًا غَيْرَ مُتَجَدِّدٍ.



فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ:** يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ طاقَةِ الرِّياحِ مِرارًا وَتَكْرارًا. وَبِالتّالي تُعَدُّ الرِّياحُ ________

2 **حَقيقَةٌ وَرَأْيٌ:** اُذْكُرْ حَقيقَةً وَرَأْيًا بِشَأْنِ نَقْصِ إِنْتاجِ الوَقودِ الأُحْفورِيِّ.

حَقيقَةٌ	رَأْيٌ

3 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** كَيْفَ يُمْكِنُ لِتَرْشيدِ اسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ أَنْ يُحافِظَ عَلى المَوارِدِ وَالبيئَةِ؟

____

____

____

4 **الإِعْدادُ لِلاخْتِبارِ:** **أَيٌّ مِمّا يَلي مِنْ مَصادِرِ الطّاقَةِ البَديلَةِ؟**

A النِّفْطُ
B طاقَةُ الرِّياحِ
C الغازُ الطَّبيعِيُّ
D الفَحْمُ

5 **الإِعْدادُ لِلاخْتِبارِ:** **أَيٌّ مِمّا يَلي لا يُعَدُّ مِنَ المَوارِدِ المُتَجَدِّدَةِ؟**

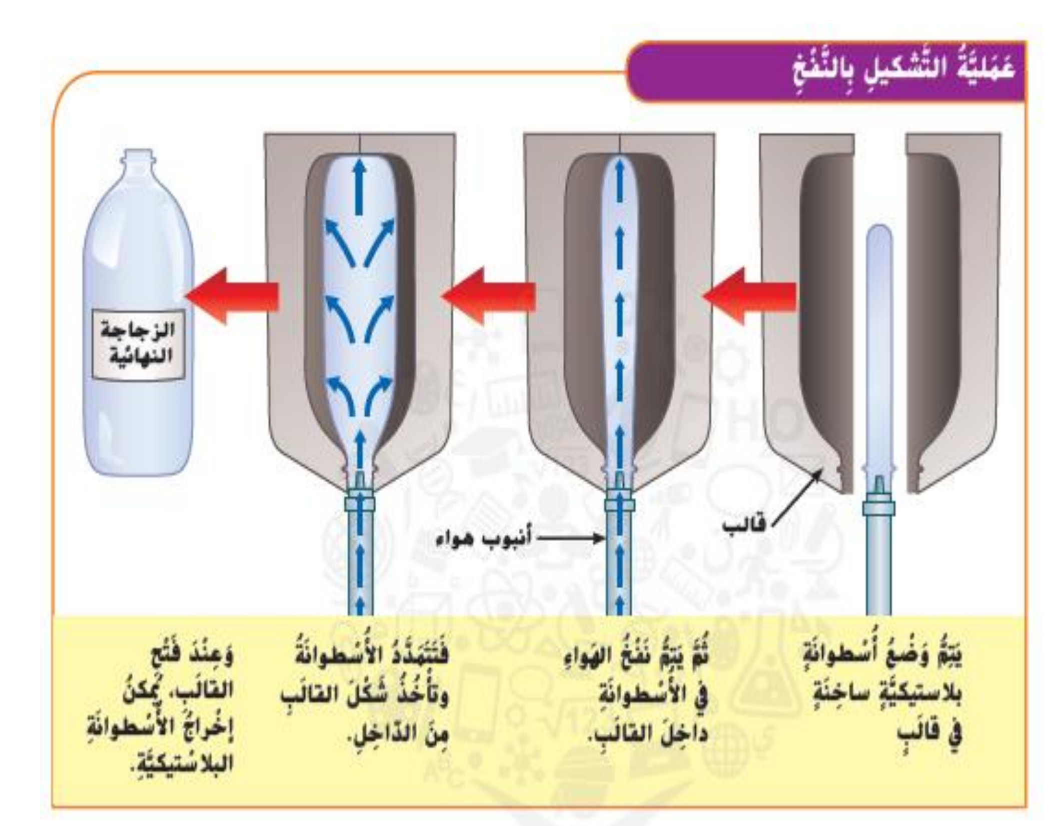
A النَّباتاتُ
B الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ
C الفَحْمُ
D الحَيَواناتُ

السُّؤالُ الرَّئيسُ ما مَصادِرُ الطّاقَةِ المُتَوَفِّرَةُ أَمامَ الإِنْسانِ؟

____

____

____



مُعْظَمُ الموادِّ البلاستيكيَّةِ يُمْكِنُ إعادَةُ تَسْخينِها وَتَشْكيلِها مَرّاتٍ ومَرّاتٍ. وَهَذِه الخاصِّيَّةُ في البلاستيكِ تَجْعَلُهُ سَهْلَ الاسْتِخْدامِ.

الموادُّ البلاستيكيَّةُ موادٌّ عازِلَةٌ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ. في بَعْضِ الأحيانِ، تُصْنَعُ مَقابِضُ الأوعيَةِ مِنَ البلاستيكِ، كَما في أواني الطَّهْيِ وأَزْرارِ مُحَمِّصِ الخُبْزِ وأَطْباقِ المايكروويف. كَذلِكَ يُمكِنُ تَصْنيعُ أَغْلِفَةٍ وأَوْعيَةِ تَخْزينِ الطَّعامِ مِنَ البلاستيكِ. قُمْ بِجَولَةٍ خارِجَ المَنْزِلِ وسَجِّل، تُصنَعُ أدواتُ البَسْتَنَةِ، كَعَرَباتِ اليَدِ ومِرَشّاتِ الماءِ وأدواتِ الرَّشِّ مِنَ البلاستيكِ.

كَما أَنَّ الأُرجوحاتِ والزَّلّاقاتِ المَصنوعَةِ مِنَ البلاستيكِ لا تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِها كالمَعْدَنِ وبالتّالي تَكونُ أَكْثَرَ أَمانًا عِنْدَ اللَّعِبِ. نَظرًا لإِمْكانيَّةِ تَسْخينِ البلاستيكِ وإعادَةِ تَشْكيلِهِ وتَحْويلِهِ إلى أَشْياءَ أُخرى، يُمْكِنُ إعادَةُ تَدويرِ البلاستيكِ وإعادَةُ اسْتِعْمالِهِ.



مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. بِرَأْيِكَ، لماذا أَصْبَحَتِ الشَّرِكاتُ تَسْتَخْدِمُ البلاستيك بَدلاً مِنَ المَعْدَنِ بِشَكْلٍ مُتَزايِدٍ في صِناعَةِ السَّيّاراتِ؟

____

____

____

كَيْفَ تَتِمُّ صِناعَةُ النَّسيجِ؟

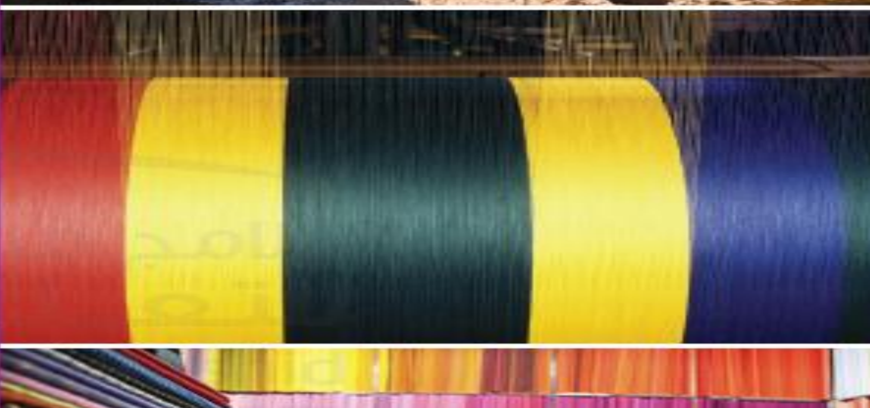
النَّسيجُ هُوَ أَيُّ نَوعٍ مِنَ الأَليافِ. خاصَّةً تِلْكَ المَصْنوعَةُ عَنْ طَريقِ نَسْجٍ أَوْ حِياكَةِ أَليافٍ مَعَ بَعْضِها. وَبالإِضافَةِ إِلى المَلابِسِ. تَدْخُلُ المَنْسوجاتُ في صِناعَةِ الأَثاثِ والمَفْروشاتِ والمِظَلّاتِ والأَشْرِعَةِ وَالأَعْلامِ والسَّجّادِ والخِيامِ والمَناشِفِ وَغَيرِها مِنَ الأَشْياءِ.

وتَدْخُلُ العَديدُ مِنَ المَوادِّ في صِناعَةِ المَنْسوجاتِ. أَكْثَرُها مِنَ المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ. فَبَعْضُ المَنسوجاتِ تُصنَعُ مِنْ مُنتجاتٍ حيوانيَّةٍ. فَعلى سَبيلِ المِثالِ. يَأْتي الصّوفُ مِنْ أَصْوافِ الغَنَمِ وَيأْتي الكَشْميرُ والموهيرُ مِنْ شَعْرِ الماعِزِ. والحَريرُ في واقِعِ الأَمْرِ هُو عِبارَةٌ عَنِ الأَلْيافِ الَّتي تَنْسُجُها دودَةُ القَزِّ لِعَمَلِ الشَّرانِقِ. وَتُوَفِّرُ بَعْضُ النَّباتاتِ. مِثْلِ الكَتّانِ والقُطْنِ والقُنَّبِ ونباتِ القِنَّبِ. المادَّةَ الخامَ لِبَعْضِ المَنْسوجاتِ.

ويَتِمُّ تَصنيعُ أَلْيافِ النَّسيجِ الصِّناعيَّةِ مِنَ النِّفطِ الخامِّ والغازِ الطَّبيعيِّ وكِلاهُما مِنْ أَشْكالِ الوَقودِ الأُحْفوري. وَمِنْ بَيْنِ هَذِهِ الأَلْيافِ النايلونِ والبوليسْتِر والأَكْريليك والأُولفينِ ويدخُلُ الأَخيرُ في صِناعَةِ المَلابِسِ والسَّجّادِ والأَثاثِ. ويَتَميَّزُ النايلون بِقُوَّتِه وسُهولَةِ الاعْتناءِ بِهِ. وَمِنْ بَيْنِ اسْتِخداماتِهِ. يَدْخُلُ في صِناعَةِ الجَوارِبِ والمَلابِسِ وخَراطيمِ إِطْفاءِ الحَريقِ.







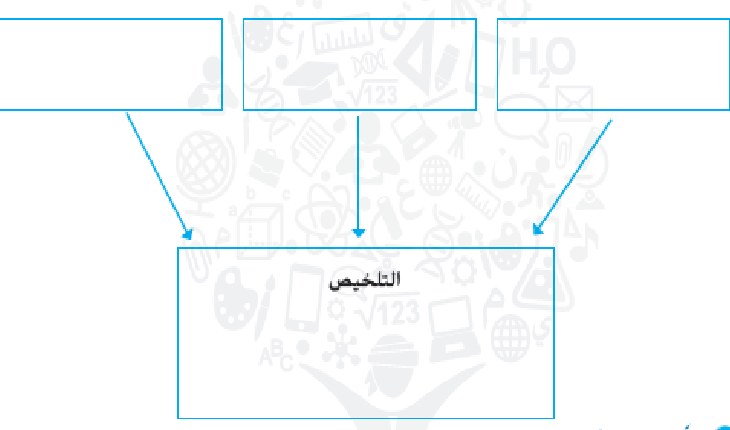


يَخْضَعُ نباتُ القُطْنِ للعَديدِ مِنْ مَراحِلِ التَّجهيزِ قَبْلَ أَنْ يُصْبِحَ نَسيجًا مُفيدًا.

فَكِّرْ وَتَحَدَّثْ واكْتُبْ

1 **المُفرداتُ** يُعرفُ المُنتَجُ الاصْطناعيُّ الذي يُحضر في المختبر ______

2 **التَّلخيصُ** ما المَقصودُ بالسَّياراتِ الهَجينَةِ وما المَزايا الَّتي تَعودُ عَلى الشَّخصِ مِن قيادةِ سَيّارَةٍ هَجينَةٍ؟



3 **التَّفكيرُ النّاقِدُ** لماذا يُعدُّ مِنَ المُفيدِ استِخدامُ المَنسوجاتِ المَصنوعةِ مِنَ الأَلْيافِ الاصْطناعيَّةِ؟

______

______

4 **الإعدادُ للاختبارِ** أيٌّ مِمّا يَلي يُمكِنُ استِخدامُهُ في صِناعَةِ المَلابِسِ؟

A البلاستيك
B الرُّخامُ
C الرِّمالُ
D الأحجارُ

5 **الإعدادُ للاختبارِ** ما المُصطلَحُ الَّذي يُطلَقُ عَلى أَيِّ نَوعٍ مِنَ الأَليافِ المَصنوعةِ مِن أيِّ مَصدَرٍ غَيرِ نَباتيٍّ أو حَيوانيٍّ؟

A أَليافٌ اصطِناعيَّةٌ
B نَسيجٌ
C بوليمر
D طينٌ لَبِنٌ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ يَعتَمِدُ الإنسانُ عَلى البيئَةِ؟

______

______

المفردات

أَكمِلْ كُلَّ فَراغٍ مِمّا يأتي بالمُصطلَحِ الأفضَلِ مِنَ القائمةِ.

المَوارِدُ المُتَجَدِّدَةُ	المَوارِدُ الطَّبيعيَّةُ
اِصْطِناعيَّةٌ	المَوارِدُ غَيرُ المُتَجَدِّدَةِ
المَنسوجاتُ	بلاستيك

1. تُصنَعُ المَوادُّ الَّتي يُطلَقُ عَلَيها ______ مِنَ البِترولِ.

2. يُعتَبَرُ البوليستر والأكريليك والقُطنُ والخَيشُ أَمثِلَةً عَلى ______.

3. المَوادُّ الَّتي تُؤخَذُ مِنَ الأرضِ ويَستَخدِمُها النّاسُ هِيَ ______.

4. نَظَرًا لأنَّ الفَحمَ يأخُذُ مَلايينَ السِّنينَ لِيَتَشَكَّلَ، فَهُوَ مِن ______

5. يُطلَقُ عَلى المَوادِّ الَّتي يَتِمُّ إنتاجُها بِشَكلٍ مُصطَنَعٍ ______.

6. يُمكِنُ تَعويضُ الماءِ بِشَكلٍ طَبيعيٍّ في فَترَةٍ قَصيرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ وبالتّالي فَهِيَ مِنْ ______.

6. اِستَخدَمَتْ بَلدَةٌ المُبيداتِ الحَشَريَّةَ لِمُكافَحَةِ البَعوضِ في المِنطَقَةِ في عام 2013 و 2014 و 2015. لاحَظَ العُلَماءُ الاتِّجاهَ الآتي في أعدادِ الخَفافيشِ.

العامُ	عَدَدُ الخَفافيشِ
2012	20,213
2013	16,696
2014	6,324
2015	3,789

أيٌّ مِمّا يأتي أفضَلُ اسْتِنتاجٍ يُمكِنُكَ اسْتِخلاصُها مِن هَذِهِ المَعلوماتِ؟

A صَيدُ البَشَرِ الجائِرِ للخَفافيشِ.
B هَذا النَّوعُ مِنَ الخَفافيشِ أَكَلَ البَعوضَ.
C تَمَّ تَدميرُ المَوطِنِ البيئيِّ للخَفافيشِ.
D ماتَتِ الخَفافيشُ مِنَ الأمراضِ الَّتي انتَشَرَتْ عَن طَريقِ البَعوضِ.

7. يُستَخدَمُ الوَقودُ الأُحفوريُّ في صُنعِ

A البلاستيك.
B الوَرَقِ.
C القُطنِ.
D الطّوبِ.

8. تَختَلِفُ الأنهارُ والجَداوِلُ عَنِ البُحَيراتِ والبِرَكِ لأنَّها

A تَحتَوي عَلى المياهِ العَذبَةِ.
B مُسطَّحاتٌ مِنَ المياهِ الجاريَةِ.
C ضَحلَةٌ.
D مَوطِنٌ للطَّحالِبِ.

9. أذكُرْ ثَلاثَةَ أمثِلَةٍ لِكَيفيَّةِ تَغييرِ البَشَرِ بيئَتَهُم مِن خِلالِ الحُصولِ عَلى المَوارِدِ الَّتي نَعتَمِدُ عَلَيها واستِخدامِ هَذِهِ المَوارِدِ. اِشرَحْ كَيفيَّةَ تأثيرِ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ عَلى الكائِناتِ الحَيَّةِ الأُخرى.

______

______

______

______

______

7. **لَخِّصْ** اِشْرَحْ كَيفيَّةَ صُنعِ مُنتَجاتٍ من مَوادَ مُصنَّعَةٍ مِثلَ المَنسوجاتِ الاصطِناعيَّةِ والمُنتَجاتِ البلاستيكيَّةِ من المَوارِدِ الطَّبيعيَّةِ.

8. **التَّفكيرُ النّاقِدُ** اُذكُرِ السُّبُلَ المُمكِنَةَ الَّتي يُمكِنُ أنْ تَستَخدِمَ فيها مَبدأَ الحِمايةِ الثُّلاثيَّ لِتَصميمِ السَّيّارةِ الَّتي تَستَخدِمُ كَمِّيّاتٍ أقَلَّ من المَوارِدِ غيرِ المُتَجَدِّدَةِ للأرضِ.

9. **تَسَلْسُلٌ** اِشْرَحِ الخُطواتِ المُتَضَمَّنَةَ في صُنعِ المَوادِّ البلاستيكيَّةِ ومَزايا اسْتِخدامِ البلاستيكِ.

10. **اِستَدِلَّ** أيُّ مَصدَرٍ من مَصادِرِ الطّاقَةِ المُتَجَدِّدَةِ تَعتَقِدُ أنَّهُ سَيَكونُ أكثَرَ أهَمِّيَّةً في المُستَقبَلِ؟ فَسِّرْ إجابَتَكَ.

اُرسُمْ دائرَةً حَولَ أفضَلِ إجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. اُدرُسِ المَعلوماتِ حَولَ الأنواعِ المُعَرَّضَةِ للانقِراضِ في الجَدولِ أدناهُ.

الأنواع المعرضة للانقراض	التهديدات
عشبة الأباريق	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
فراشة كارنر الزرقاء	فرط جمعها من قبل البشر وفقدان الموطن البيئي
السنجاب الطائر	فقد الموطن البيئي
السلحفاة البحرية صقرية المنقار	الصيد وفقد الموطن البيئي لوضع البيض وتلوث المياه

ما التَّهديدُ الرَّئيسيُّ لِجَميعِ هَذهِ الأنواعِ؟

A زيادَةُ أعدادِ الكائناتِ الحَيَّةِ الأُخرى
B النَّشاطُ البَشَريُّ
C الكَوارِثُ الطَّبيعيَّةُ
D انخِفاضُ نِسبَةِ التَّكاثُرِ

2. تَمَّ إخلاءُ الأشجارِ من مِنطَقَةٍ لاستِخدامِها في صِناعَةِ الخَشَبِ والوَرَقِ. لاحَظَ سُكّانُ المَناطِقِ القَريبَةِ زيادَةً في أعدادِ الفِئرانِ. ما الَّذي يُمكِنُ أنْ نَستَنتِجَهُ بِشأنِ تأثيرِ هَذا النَّشاطِ على الكائناتِ الحَيَّةِ في النِّظامِ البيئيِّ؟

A انخَفَضَتْ أعدادُ البومِ الَّتي تَتَناوَلُ الفِئرانَ بِسَبَبِ انخِفاضِ المَوطِنِ البيئيِّ.
B الصَّيدُ الجائرُ للفِئرانِ.
C اكتَسَبَتِ الفِئرانُ مَوطِنًا بيئيًّا إضافيًّا عِندَما أُزيلَتِ الأشجارُ.
D بَدأَتِ الغِزلانُ في أكلِ الفِئرانِ بِسَبَبِ انخِفاضِ الإمداداتِ الغِذائيَّةِ.

3. أيُّ مِثالٍ على التَّأثيرِ الإيجابيِّ لِلبَشَرِ على الكائناتِ الحَيَّةِ الأُخرى؟

A إزالَةُ الغاباتِ
B اِستِنفادُ الأوزونِ
C الاحتِرارُ العالَميُّ
D حِمايَةُ الأنواعِ المُعَرَّضَةِ للانقِراضِ

4. أيٌّ مِمّا يأتي يَصِفُ الأمطارَ الحَمضيَّةَ بِشَكلٍ أفضَلَ؟

A تَلَوُّثُ الهَواءِ من المَصانِعِ يَمتَزِجُ مَعَ الأمطارِ.
B تَلَوُّثُ المياهِ من المَصانِعِ يَمتَزِجُ مَعَ الأمطارِ.
C تَلَوُّثُ الهَواءِ يَخلُقُ ثُقبًا في طَبقَةِ الأوزونِ.
D تَلَوُّثُ المياهِ يَخلُقُ ثُقبًا في طَبقَةِ الأوزونِ.

5. في نِظامِ البيئَةِ المائيَّةِ، لِماذا يوجَدُ العَديدُ من المُنتِجينَ بالقُربِ من السَّطحِ؟

A لأنَّها تَحتاجُ إلى ضَوءِ الشَّمسِ.
B يوجَدُ العَديدُ من الكائناتِ الحَيَّةِ الَّتي يُمكِنُهُم تَناوُلُها.
C يَحتاجونَ إلى المياهِ البارِدَةِ والأقَلِّ ضَوءًا.
D لا يوجَدُ تَهديدٌ من المُستَهلِكاتِ.